Joan BAGES RUBI

www.joanbages.com

joanbir@hotmail.com

2012

---

3. Création musicale et sonore avec SMI

Résumé de l'article :

Dans cet article, la pratique, dans la conception et la création d'oeuvres sonores et musicales à l'aide des SMI, est mise en avant. Il s'agit de la présentation de mes propres créations à l'aide des outils théoriques développés dans les chapitres précédents. Ainsi, plusieurs pièces sont décrites à l'aide de catégories et de paradigmes de classifications des SMI. Ces catégories sont au nombre de neuf.

L'objectif est d'en extraire les éléments constitutifs de chacun des SMI utilisés dans mes travaux, afin de montrer l'usage qui a en été fait jusqu'à ce jour et à en montrer une approche personnelle dans le rapport SMI – composition.

3.1 Les SMI dans mes travaux sonores et musicaux

3.1.1 Remarques préalables

À ce jour, mon catalogue (1) se compose de pièces acousmatiques, électroacoustiques et instrumentales et d'installations sonores. La plupart de mes travaux et des oeuvres qui explorent différentes possibilités d'utilisation et de détournement des outils technologiques dans la création sonore, en particulier grâce à l'usage des SMI.

L'usage des SMI en tant qu'outils opératoires et expérimentaux ainsi que leur niveau d'intégration dans les pièces musicales dépend essentiellement du projet concerné. En effet, leur champ d'application a vocation à demeurer hétérogène.

3.1.2 Domaines d'utilisation et d'application dans mes travaux

À partir d'un catalogue antérieur, un certain nombre de travaux qui intègrent des SMI sont répartis selon neuf catégories distinctes dont les critères varient en fonction de leur utilisation et de leur rôle fonctionnel (Table 3.1).

Bien que certaines pièces appartiennent à plusieurs catégories, en raison des fonctions multiples qui constituent les SMI, c'est l'appartenance à la catégorie la plus évidente qui a été privilégiée dans de tels cas. Ainsi ces pièces figurent entre parenthèse et pourtant elles seront exposés dans la catégorie ou elles apparaissent entre parenthèse (2).

L'ensemble des catégories facilite une description générale pour aborder les questions au sujet des SMI, tel qu'il en est question dans la première partie de la thèse.

---

1. Dans l'Annexe A, il est possible de consulter mon catalogue exhaustif tel qu'il est mis à disposition à l'adresse www.joanbages.com/. Cette présentation permet de voir l'importance de mes travaux qui font usage des SMI par rapport à ma production globale. Par commodité de lecture, les titres concernés sont en caractère gras, et toutes les pièces sont classées dans un ordre inversement chronologique.

2. Les pièces qui figurent en caractère gras sont décrites dans l'Annexe B.

1 - Pièces où le SMI est utilisé en tant qu'outil d'écriture, pour produire en temps réel une partition virtuelle ou pour composer dans l'instant	*(Wetback)* *Espais Gestovocals* *(Espaces et chemins)* *(OverEspacesCheminsPrinted)* *(Tot Pixelant)* *(Transduccion Electronica)* *(Transductions Mixtes)* ***Die Eingefangene Geste*** *(La chambre noire)* ***De los hadrones a la consciencia*** ***Quarks Blaus*** *(Impulsos)* *l'Heure Bleue*
2 - Pièces où le SMI est utilisé comme outil pour l'improvisation musicale générative	*(Peintures Sonores – vingt improvisations)* *Espais Gestovocals* *Elements de Conducta i Transport* ***UnderCodePatch*** *(Le Tailleur de Temps dans l'Interzone)* *(Interzone)* *(Interactive Laberintus)* *(La voix d'Ulysse)*

3 - Pièces où le SMI est utilisé pour créer des espaces sensibles associant geste et son	*Arc en ciel* *Intersections Boule-Wav 2.0* *Peinture Sonore - plusieurs pièces* *(White Music)* *Espais Gestovocals* *Elements de Conducta i Transport* *(Le labyrinthe)* *Aquifere* *Interactive Laberintus* *La voix d'Ulysse* *(l'Heure Bleue)*
4 - Pièces où le SMI implique une intelligibilité du geste dans le contrôle de l'interactivité ou de l'interaction	*(Arc en ciel)* *Laberint sonore* *Espais Gestovocals* *Elements de Conducta i Transport* *Le labyrinthe* *Aquifere* *Interactive Laberintus* *La voix d'Ulysse*
5 - Pièces où le SMI fait appel aux techniques de captation par caméra en réseau pour le contrôle gestuel de paramètres sonores ou musicaux	*Arc en ciel* *(Laberint sonore)* *Peinture Sonore - plusieurs pièces* *Espais Gestovocals* ***StatisticalLive*** *Mas de mil ojos nos vigilan*

6 - Pièces où le SMI est utilisé pour créer des installations sonores	*(Dones d'aigua)* *(Peintures Sonores Espectacle Interactiu Dramatic)* *(Denistés)* *(Peintures Sonores Musica Generativa)* *Espais Gestovocals* *StatisticalLive* *Elements de Conducta i Transport* ***Aquifere*** *Interactive Laberintus* *La voix d'Ulysse*
7 - Pièces où les SMI explorent la lutherie numérique	*Laberint sonore* *(Intersections Boule-Wav 2.0)* *(Elements de Conducta i Transport)* *Aquifere* *Interactive Laberintus* *La voix d'Ulysse*
8 - Pièces où les SMI sont utilisés pour induire un environnement interactif capable de créer les marteaux sonores des pièces électroacoustiques, acousmatiques	*(Calida Construccio 1.0)* *(Calida Construccio 1.2)* *(Deux Poissons Japonais)* ***Atomización Electrónica***
9 - Pièces qui reprennent les SMI créés pour le projet EMSTI et les développent dans un cadre artistique	*Arc en ciel* *(Espais Gestovocals)* *(Mas de mil ojos nos vigilan)*

Tableau 3.1: Travaux personnels qui intègrent des SMI repartis selon neuf catégories distinctes.

3.1.3 Éléments constitutifs des SMI pour penser, créer et décrire les SMI

L'exposition de chaque pièce ou travaux sonores se fait en fonction des éléments constitutifs des SMI. Ces éléments font appel au schéma de Wanderley et Depalle. Ces éléments sont:

- Le contexte de l'oeuvre
- La description de l'oeuvre
- Le SMI
- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique associé au SMI
- Le moteur et le son résultant du SMI
- La mise en correspondance du SMI
- La partition du SMI et ou partition instrumentale

3.1.4 Contexte de l'oeuvre

Cette description relate le contexte de l'existence même du projet. De la conception à la création en passant par les principales étapes de réalisation, la description du contexte fait mention des conditions avec lesquelles la pièce a été composée ou l'installation élaborée.

L'environnement de création de la pièce diffère selon les contraintes imposées et critères d'action de l'artiste sonore tel que cela a été évoqué précédemment.

Le projet peut émaner d'une commande institutionnelle, être le produit d'une étude dans le cadre d'une formation académique ou encore être le fruit d'une recherche personnelle ou une exploration esthétique.

Le contexte conditionne très largement le projet musical car tout processus créatif s'inscrit dans un contexte où existent des codes sociaux, artistiques, esthétiques et historiques avec lesquelles il est plus ou moins difficile de s'affranchir, de manière consciente ou par le dialogue.

Le va-et-vient entre son propre travail et le monde extérieur est en relation avec toute forme de traditions, pour lesquelles des contre-propositions qui peuvent s'imposer d'elles-mêmes, non pas pour s'inscrire en faux, mais pour que s'affirment le savoir faire et les intuitions d'un artiste.

Ensuite, si toute nouvelle création dessine un univers déterminé et identifiable, alors l'objet de création doit être supporté, au sens littéral. Le lieu de création ou de réalisation d'une œuvre – salle de concert ou de l'installation – est un élément crucial qui devrait être prit en compte puisque l'espace physique conditionne, depuis la conception, l'ensemble du projet.

À titre d'exemple, l'installation sonore *Elements de Conducta i Transport 1.0*, dont la description est faite plus loin, montre que le contexte du lieu en détermine les contours. *Elements de Conducta i Transport 1.0.i* est une commande du Musée Picasso *d'Horta Sant Joan* (Espagne), et a été créée en l'Èglise du même nom.

Le lieu a été déterminant pour évaluer et anticiper les conditions de l'intervention. Il est naturellement apparu, lors de l'élaboration du projet, que des sons à la texture plutôt « sèches » seraient utilisés. Ceux-ci se déploieraient et formeraient un espace réverbérant similaire à celui qui caractéristique d'une église. Les sonorités y sont différentes et parfois diffuses. Aussi, le travail de Picasso sur l'espace aura été le point de départ de cette recherche.

3.1.5 Description de l'oeuvre

La description dont il est question ici concerne à la fois le type de musique et le dispositif mis en jeu. Il est également précisé les durées d'exécution. Il peut être question d'une pièce purement électronique, d'une pièce électroacoustique mixte, c'est-à-dire avec le concours d'instruments musicaux ou bien d'une installation sonore. La description de l'oeuvre peut aussi évoquer des éléments qui ont participé à une intuition artistique ou qui ont favorisé une inspiration personnelle.

Il est mentionné aussi la nature du catalyseur des choix artistiques et le type d'émotion ou de message qui est mis en évidence.

3.1.6 Le SMI comme l'ensemble du dispositif électroacoustique

Le SMI est l'ensemble du dispositif électroacoustique. Dans le deuxième chapitre de cette thèse, est défendue et proposée une notion de SMI selon la définition suivante:

Il est un ensemble de relations tissées à différents niveaux de fonctionnalités et formé par les opérations spatio-temporelles mises en jeu. Un SMI est comme un espace opératoire formé d'éléments en interrelation et qui sont de nature composables et configurables.

Un SMI est l'ensemble de tous les éléments qui intègrent le dispositif dans le sens le plus large. Les outils physiques dont font partie le système de captation, l'ordinateur, les logiciels et les environnements informatiques, la programmation, les objets numériques, ainsi que les relations entre tous ces objets. Au final, le système obéit à une loi fondamentale qui établit que le tout est plus que la somme de ses parties.

Les éléments forment un système complexe de relations et d'interactions à plusieurs niveaux d'organisation spatio-temporelle.

À chaque pièce correspond un SMI selon une distinction qui fait le lien aux six aspects essentiels décrits au deuxième chapitre de cette thèse.

- Déterminer les trois polarités qui confortent les paradigmes et les modèles de classification des SMI selon Robert Rowe :

. *Score-driven systems* <--------> *Performance-driven systems*

. Entre réponse changeante, générative <--------> répétitive

. Entre instrument <--------> interprète

- Déterminer si le SMI à été conçu selon un modèle basé sur des relations interactives ou des relations d'interaction, si ces relations entre les composants constitutifs des SMI existent à différents niveaux de notions temporelles et perceptives.

Le SMI est pensé comme un réseau d'objets physiques et de programmation informatique qui, le cas échéant, peuvent comporter les éléments suivants:

. L'électronique physique (*hardware*)

. Les applications logicielles.

. Tout objet physique qui peut fonctionner en interaction avec le système, à l'instar des contrôleurs.

. La programmation informatique. Toute relation entre le système de captation gestuel et le moteur de production sonore n'est rendue possible qu'avec le concours d'une programmation informatique adéquate. Celle-ci doit mettre en œuvre l'ensemble des mises en correspondance.

Intersections Boule-Wav 2.0 (Figure 3.1) en est un exemple. Largement décrite dans les pages suivantes, cette pièce montre qu'un SMI doit être pensé comme un tout, c'est-à-dire comme l'ensemble des éléments physiques et des outils informatiques qui forment un réseau de relations plus ou moins ouvert et complètement configurable.



Figure 3.1: L'ensemble du SMI pour la pièce *Intersections Boule-Wav 2.0*

3.1.7 Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique

Tout système de captation est un élément qui permet la collecte de données externes. Le microphone en est l'exemple le plus commun. Il sera d'ailleurs très usité et son utilisation semble des plus pertinentes, puisqu'en raison de sa nature non invasive, il sera appréciable dans le contexte des SMI adaptés à des participants handicapés. Sergi Jordà fait la remarque suivante :

The controller is the first component of the digital instrument chain. Controllers constitute the interface between the performer and the music system inside the computer, and they do so by sensing and converting continuous and discrete analog control signals coming from the exterior into digital messages or data understandable by the digital system (3).

Les interfaces physiques dédiées au contrôle de paramètres musicaux ou les interfaces usuelles des systèmes informatiques, tels que souris ou clavier, sont aussi susceptibles d'être utilisés comme contrôleurs externes.

On avancera que tout contrôleur ou tout système de capteurs, à moins qu'il ne s'agisse d'un projet purement technique ou d'une démonstration technologique, le propos artistique doit justifier son intégration. C'est-à-dire que le choix, l'utilisation ou l'incorporation des appareils technologiques dans une installation ou une pièce de concert doivent répondre à une nécessité de contrôle physique pour la production ou le contrôle du matériau sonore.

À ce sujet, Fuchs précise que :

Le choix des capteurs représente une étape importante dans la conception d'un nouvel instrument. De nombreuses technologies de transducteurs sont disponibles sur le marché (4).

Dans ma pratique artistique j'ai pu constater que le choix de contrôleurs conditionne le processus de création de l'ensemble du SMI, mais qu'il conditionne également le processus, c'est-à-dire qu'il exerce une influence – devant être déterminante – sur la composition musicale et sur l'écriture et la programmation informatique. Il faut donc réfléchir autour de la question de l'ergonomie. Les questions liées à l'organisation et à la collecte et à l'interprétation des données.

Les questions suivantes s'imposent d'elles-mêmes :

- Quels paramètres physiques issus des capteurs et des contrôleurs fait sens ? Quel type d'information voulons-nous récupérer ?

- Quels paramètres vont être associés ou mis en relation avec quels tache ou quelle fonction ?

---

3 Jordà, Sergi, (2005), PhD Thesis : Digital Lutherie : Crafting musical computers for new musics, performance and improvisation, Directed by Xavier Serra, p. 23.

4 Fuchs, P. Les interfaces de la réalité virtuelle, Collection Interfaces ñ Les journées de Montpellier, Èdition révisée, 1999.

- Comment allons-nous interagir avec le système ? Avec quels gestes ?

- Dans le cas où le contexte ne serait pas typiquement de l'improvisation musicale, comment pourrions-nous représenter sur le plan visuel, de façon graphique, le geste qui permettrait d'atteindre le résultat sonore désiré ?

3.1.8 Le moteur et le son résultant du SMI

Le moteur est l'ensemble des objets que l'on peut configurer ou programmer et qui produisent la réponse sonore. La plupart des réponses sonores sont réalisées à l'aide de traitements audionumériques du signal.

Le moteur est l'algorithme qui permet le traitement du signal, mais aussi l'ensemble de relations entre les fonctions – objets numériques – qui y participent.

3.1.9. La mise en correspondance du SMI

Il a déjà été évoqué que le discontinu énergétique entre le geste physique, le contrôleur et le résultat sonore est l'une des caractéristiques inhérentes aux SMI.

C'est précisément pour cette raison que l'écriture, car s'agit bien d'une écriture, des mises en correspondance est sans doute l'une des parties les plus créatives dans l'élaboration des SMI.

Les stratégies de mise en correspondance se révèlent donc très importantes dans l'élaboration d'une interface; elles en sont le moteur, le cœur en quelque sorte car ce sont d'elles que dépend la qualité artistique des oeuvres créées ainsi que la validité fonctionnelle de l'interface (5).

Car ce sont bien les mises en correspondances et la complexité des relations internes qui déterminent le comportement sonore d'un SMI.

5 Kessous, Loïc. Thèse : Contrôles gestuels bi-manuels de processus sonores. Directeur de recherche : Horacio VAGGIONE Codirecteur de recherche: Daniel ARFIB - Université Paris 8. 2004.

Il est tentant de penser que toute sorte de relation ou de mise en correspondance soit facilement réalisable. L'expérience montre qu'une programmation intéressante et riche du point de vue des solutions devient rapidement très complexe, et difficile à rendre opérationnelle, stable et efficace dans un environnement orienté objet comme Max/MSP (6) ou Pure Data (7). La programmation de mises en relation est chronophage, elle implique une batterie de tests et d'essais avant d'obtenir des résultats plus ou moins satisfaisants. Dans mes travaux, une différence est faite entre deux type de mises en relations :

- Mise en relation unitaire ou directe : par exemple, une valeur obtenue de la captation du geste correspond à une valeur quelconque de l'intérieur du système de programmation. Par exemple, les valeurs de pression exercées sur un capteur de pression sont mises en relation avec la fréquence de transposition d'un fichier audio, ou par exemple, les variables issues du geste sont mises en relation avec une échelle de changements contenus dans un fichier préétabli (*preset*)

- Mise en correspondance divergente : toute valeur obtenue à partir d'un phénomène extérieur – par exemple la captation du geste – est assignée en tant que variable de contrôle d'un ou plusieurs paramètres musicaux. Une suite de valeurs tend à modifier et contrôler à l'intérieur du système de programmation un état préalable. La mise en correspondance est divergente.

En définitive, c'est bien la mise en correspondance qui donne un caractère expressif au SMI. Il existe de nombreuses manières de comprendre et de conceptualiser la mise en correspondance. Par exemple, comme le dit Kessous, nous pouvons en distinguer différents types en fonction du niveau de complexité et de relation qui sont établis. La différenciation s'exprime entre mise en correspondance explicite et implicite, simple et complexe ou encore statique et dynamique.

L'idée exprimée par Kessous sur la mise en correspondance concerne la notion de multicouche. Il avance existence de plusieurs paramètres de contrôle intermédiaires qui sont extraits de l'analyse gestuelle en fonction du contrôle choisit. Ces données peuvent former diverses couches de contrôle et peuvent êtres utilisés pour établir des mises en correspondances à différents niveaux.

---

6. Pure Data: *Pd is a real-time graphical programming environment for audio and graphical processing*. Miller Puckette: (http://crca.ucsd.edu/~msp/Pd_documentation/x2.htm)

7. Max/MSP: Max est un langage de programmation visuelle pour la musique et le multimédia. Il est développé par l'entreprise Cycling74: (http://cycling74.com/)

Telles qu'évoquées par Kessous, les correspondances significatives peuvent être schématisé dans un espace tridimensionnel où les variables seront : (Figure 3.2)

- Valeur d'entrée collectée

- Valeur de contrôle assignée par le programme

- Le temps (car la mise en correspondance est dynamique, elle varie en fonction du temps)

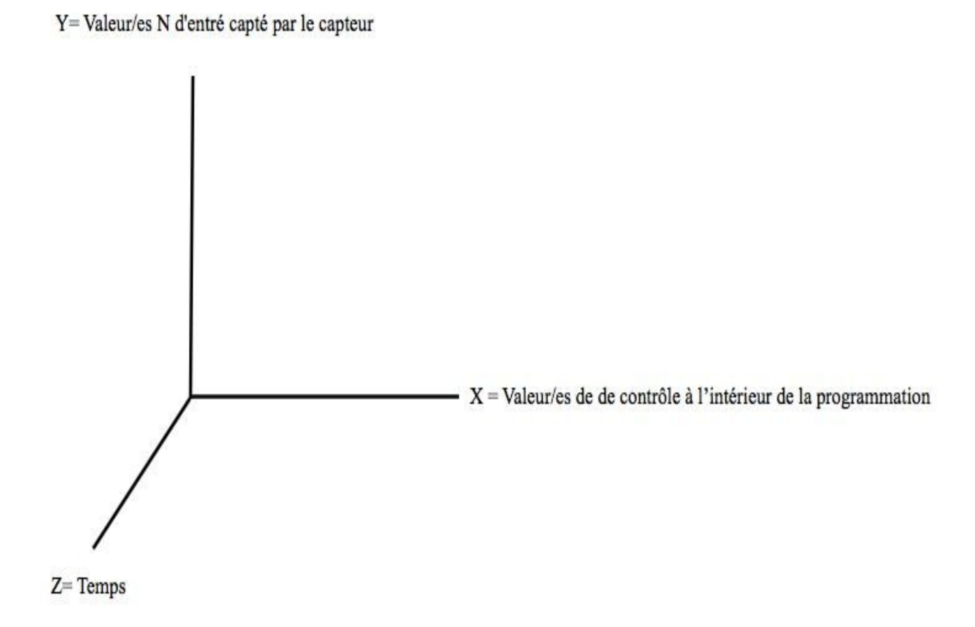


Figure 3.2 Évolutions temporelles des valeurs d'entrée et de contrôle de la mise en correspondance.

3.1.10 Partition du SMI et ou partition instrumentale

La partition d'un SMI est la représentation temporelle des potentialités interactives ou d'interaction propre à un SMI déterminé.

Ces représentations se font de deux manières : soit par la configuration particulière d'un ordre d'évènements, qui déterminent à chaque instant (*t*) le type d'interactivité ou interaction sollicité ; soit par la configuration d'un réseau d'objets qui permet à l'interprète d'interagir d'une manière similaire au principe de partition ou d'oeuvre ouverte (8).

Dans le cas d'une oeuvre qui comporterait un instrument acoustique, une description du type de partition adoptée en fonction du SMI utilisé sera présentée.

---

8. Partition ouverte: Je désigne par partition ou oeuvre ouverte une oeuvre mobile à l'intérieur de laquelle plusieurs trajectoires sont possibles. Dans ce type de pièce, la structure n'est pas fixée une fois pour toutes, mais change à chaque exécution en fonction de l'interprète, car c'est lui qui donne à l'œuvre une forme parmi les multiples possibilités que les combinaisons rendent possibles. Par exemple la troisième Sonata de Boulez (1957) ou le *Klavierstück XI* (1957) de Karlheinz Stockhausen.

3.2. Proposition personnelle relative aux SMI dans mes créations sonores et musicales

3.2.1 Pièces où le SMI est utilisé en tant qu'outil d'écriture: pour produire en temps réel une partition virtuelle ou pour composer dans l'instant

Dans cette catégorie sont présentes les pièces qui utilisent le SMI comme un espace pour organiser le matériau sonore dans le temps. Pour préserver une cohérence temporelle qui structure le discours musical, il faut établir au préalable une succession événementielle. Il y donc des SMI qui donnent à l'interprète une séquence d'événements devant être déclenchés par l'interprète lui-même.

Des pièces incluent la création d'une partition graphique. À partir de calculs et en fonctions d'analyses en temps réel, le système propose une représentation graphique qui est interprétée par l'instrumentiste selon une codification prédéfinie.

D'autres pièces reposent sur l'organisation préalable d'un espace constitué d'un panel de possibilités dont le compositeur à la charge.

Il peut être délégué à l'ordinateur de procéder à une sélection en temps réel de l'ordre de déclenchement des évènements. Je définis cet espace en tant que partition sonore.

Une proposition est faite, au travers des pièces écrites, qui fait état d'une nouveauté qui concerne l'interprète et l'auditeur. Par exemple, les possibilités des SMI conduisent à demander à l'interprète une attitude particulière, qui peut être plus ouverte et expérimentale.

Alors qu'il est difficile de trouver une liberté similaire à l'expression gestuelle dans la musique sur support fixe, la musique électronique en temps réel tend à répondre à cette liberté expressive.

Cette liberté requiert cependant une demande majeure dans l'implication de l'interprète au processus créatif de la pièce. Le compositeur, en particulier au sujet de pièces avec partition graphique et partition sonore, cherche une relation nouvelle avec l'interprète et avec le public a qui il est imposé une attente, celle de la surprise et de la création « in situ ».

Ces pièces montrent que les SMI induisent des décisions humaines. La prise de décisions, à différents niveaux, pointe un index et un certain nombre de variables.

3.2.2 *Wetback PD*

- Contexte de l'oeuvre: *Wetback PD* a été composé en 2005 dans le cadre d'études en Master d'Arts Numériques en Musique (9) à l'Université *Pompeu Fabra* à Barcelone, en Espagne. C'est en collaboration avec le compositeur mexicain *Ivan Tadeo Ireta*, à partir de son oeuvre *Wetback,* pour piano et électronique, que la pièce *Wetback PD* à été écrite, et que j'ai pu créer à l'Université Pompeu Fabra.

- Description de l'oeuvre : contrôlée et produite à l'aide d'un SMI, *Wetback PD* est une pièce électronique d'une durée de 12'29" minutes. Il est à noter que la partie électronique de la pièce originale est conservée.

En revanche, la partition originale de la partie du piano est une partition ouverte composée de plusieurs séquences ou groupes de notes de différentes durées et de dynamique variée.

Ces séquences ou groupes de notes doivent être interprétés en faisant un choix délibéré sur l'ordre dans lequel ils doivent être enchaînés. La partie électronique étant temporellement déterminée avec une durée immuable, des repères temporels sont utilisés comme marqueurs. Ceux-ci donnent une indication précise de la durée à laquelle doivent être réalisés les séquences et groupes de note au piano. De cette façon, une synchronisation se réalise en fonction de la fixité du support électronique et des choix de l'interprète. Dans *Wetback PD*, la partie de piano est interprétée et générée en temps réel par le SMI.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle d'interactivité qui tient compte des modèles polarisés du type *score-driven systems,* le modèle de réponse changeante-générative et le modèle d'interprète.

Il est basé sur un modèle plus proche de l'interaction que de l'interactivité car l'utilisateur exerce une action selon la relation action - perception, en fonction de l'interaction avec les séquences et groupes de notes choisies.

9. Master d'Arts Numériques en Musiques de la Université Pompeu Fabra de Barcelone: (http://creaciodigital.upf.edu/mad1)

Ce SMI est constitué d'un clavier numérique la souris connectés à un ordinateur, un programme *Pure Data* que nous intitulons *patch* (10). Le *patch* a en charge de :

. Déclencher la partie électronique fixe.

. Recevoir les informations qui arrivent du contrôleur.

. Générer avec une fonction *random* (11), l'ordre de notes et des accords inclus dans chaque formant.

. Laisser à l'interprète le choix de l'ordre des formants, de leur dynamique et de leur tempo pendant le jeu en directe sur l'ordinateur.

Plusieurs séquences ou groupes de notes peuvent être réalisés, à l'inverse de la version originale (Figure 3.1), de façon simultanée, puisque les limitations physiques d'un interprète ne s'appliquent pas dans une situation où c'est le SMI qui «joue» les fragments.

L'interprète doit interagir, tout en respectant les séquences ou groupes de notes inscrites pour chaque section, avec sa propre écoute et l'environnement sonore produit par la séquence électronique. Celui-ci sélectionne les formants qu'il veut déclencher et choisit leur dynamique et leur tempo, en utilisant les seuls contrôleurs mis à disposition.

10. *Patch et sub-patch*: Pd documents are called "patches" or "canvases." Each open document has one main window and any number of sub-windows. The sub-windows can be opened and closed but are always running whether you can see them or not. (http://crca.ucsd.edu/~msp/Pd_documentation/x2.htm)

11. Fonction *random*: Une fonction arbitraire est une fonction choisie au hasard parmi une collection finie de fonctions.

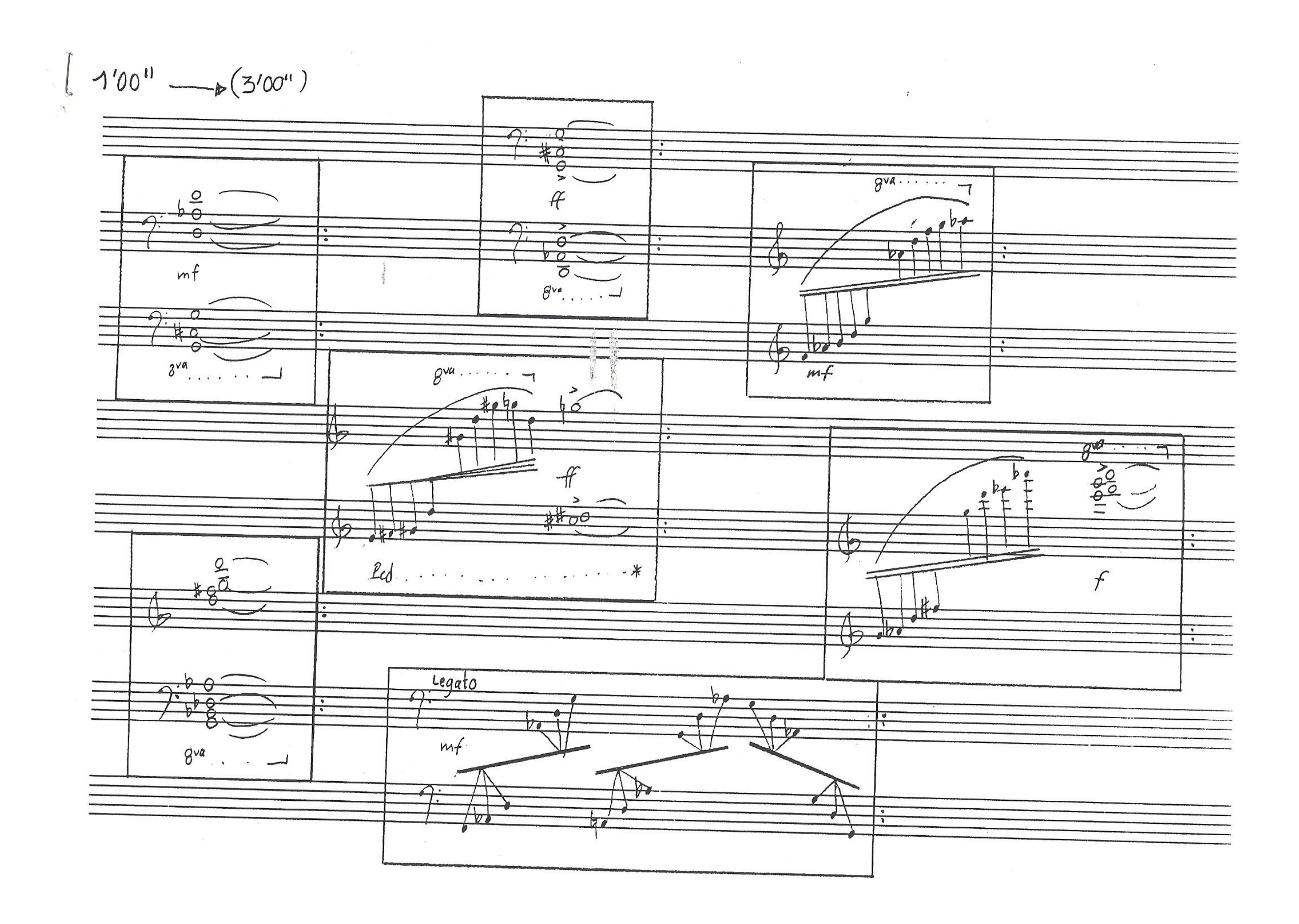


Figure 3.1: Partition originale de *Wetback* avec plusieurs formants en le 1'00" et le 3'00".

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

. Dans cette pièce, il n'y a pas de prise de son, et aucun système de captation n'est prévu.

. La souris.

. Les touches du curseur.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur est constitué d'un *buffer* qui nous permet de lire la partie électronique fixe, et de plusieurs *sub-patches* qui délivrent, sous forme de message, quelles sont les notes qui doivent être jouées dans chaque formant. Le son obtenu mixe la partie électronique fixe et les notes jouées par le programme. La qualité sonore du résultat dépend directement du type de synthétiseur utilisé.

- La mise en correspondance du SMI :

. Les différents *bangs* (12) sont les impulsions qui déterminent le début de chaque séquence ou groupe de notes, par une action à l'aide de la souris. Une fonction *random* détermine l'ordre des notes pour chaque formant.

. Une mise en correspondance de type unitaire permet que le volume sonore des formants dépende des correctifs apportés par une manipulation du curseur.

En appuyant sur la flèche vers le haut le volume augmente, sur la flèche vers le bas, il diminue.

. Le tempo de reproduction des notes de chaque séquence ou groupe de notes est contrôlé aussi par le curseur, dont la mise en correspondance est de type unitaire. En appuyant sur la flèche gauche, le tempo accélère, sur la flèche droite le tempo décélère.

- Partition du SMI et/ou partition instrumentale : La partition du présent SMI est en fait l'interface graphique. Cette interface nous permet de lancer les séquences ou groupes de notes écrites dans la partition originale ; ce sont les séquences ou groupes de notes que l'on doit scrupuleusement respecter lors de l'interprétation. L'interface nous permet de les organiser dans une suite d'événements temporels libres tout en respectant les durées indiquées.

---

12. Bang: est un type de message dans Pure Data pour initier des événements et des données.

3.2.3 *Espaces et chemins* et *OverEspacesCheminsPrinted*

- Contexte de l'oeuvre : *OverEspacesCheminsPrinted* et *Espaces et chemins* sont deux pièces composées en 2009 qui proviennent de mes différentes collaborations en tant que compositeur avec l'Ensemble BPM75 de Paris. Ces pièces constituent un mixage et une nouvelle lecture de compositions antérieures. Le quatuor instrumental *Printed Over* plus la pièce électroacoustique «Espaces et Chemins à l'Intérieur d'un Carré», pour quatuor et électronique, sont les éléments de basse de la pièce "OverEspacesCheminsPrinted".

- Description de l'oeuvre : pièces d'une durée de 10 minutes. Deux groupes instrumentaux sont distribués dans l'espace. Un premier groupe, constitué d'une flûte, d'une trompette, d'un violoncelle et d'un piano, est situé sur la scène. Un second groupe, composé d'une flûte, d'une clarinette basse, d'un basson et d'un violon est placé autour du public. L'objectif étant ici de mettre en confrontation, dans un même projet de composition, différents types d'écritures.

En effet, le premier groupe lit une partition à notation conventionnelle (Figure 3.2) tandis que le deuxième groupe interprète deux types différents de partitions graphiques. Dans un premier temps les musiciens du groupe 2 interprètent une partition inventée selon une codification apprise (Figure 3.3), et dans un second temps une autre partition, générée par un *patch* Max/MSP cette fois-ci, est soumise aux instrumentistes.

L'édition de cette seconde partition est réalisée à partir d'une analyse de sons restitués en temps réel dans la partie électronique (Figure 3.4). Ces deux types de partitions sont projetées visuellement dans la salle de concert, afin d'être visible pour l'ensemble des musiciens.

On notera que l'auditoire peut également voir ces graphismes, ce qui produit une attente et un jeu sur la perception. Un *patch* Max/MSP, qui constitue le SMI, gère toute l'information relative à la partie électronique.

- Le SMI : en relation aux trois types de polarités des paradigmes et des modèles de classification, ce SMI à été conçu selon le modèle polarisé de type s*core-driven systems,* le modèle de réponse répétitive et le modèle d'interprète.

Ce SMI est basé sur un modèle qui fait appel à l'interactivité : les actions de déclenchement des événements ne dépendent pas de notre perception du résultat sonore obtenu.

Ce SMI, qui a deux fonctions, est constitué d'un patch Max/MSP. Il a pour première fonction le déclenchement des fichiers audio de la partie électronique, et pour seconde fonction la production d'une partition graphique à partir des sons électroniques. Les sons entendus dans la partie électronique sont composés en studio et classés dans le patch selon leur durée propre (d'une à quatorze secondes).

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : dans ces pièces, il n'y a pas de système de captation sonore ou système de captation du geste physique. Il y a en revanche un programme, sous forme de partition, qui a pour fonction la production une réponse du système.

- Le moteur et le son résultant du SMI: un réservoir de fichier audio de différentes durées et de caractère variés sont déclenchés en temps réel selon une partition évènementielle.

- La mise en correspondance du SMI: les événements temporels déclenchés en suivant la partition, grâce aux fonctions *random*, déterminent les moments précis de chaque son de la pièce. La mise en correspondance est de type unitaire.

- Partition du SMI et/ou partition instrumentale : la partition du SMI est configurée par des événements temporels qui sont déclenchés grâce à une programmation informatique prédéterminée.

Le premier groupe instrumental joue une partition à notation conventionnelle.

Le deuxième groupe instrumental joue deux partitions graphiques qui défilent sur une projection visuelle:

. Une des deux partitions est constituée d'une codification de nature à renseigner les instrumentistes sur une échelle relative des hauteurs. Cette codification indique également une intensité relative et des attaques propres à chaque son, sur les modes de jeu à employer, ainsi que sur les moments précis où les occurrences temporelles doivent être placées. Les débuts et fins de chaque intervention instrumentale obéissent à des indications précises.

. Un *patch* Max/MSP analyse en temps réel le contenu de fichiers audio utilisés pour la partie électronique dans le but de générer une partition graphique. Cette deuxième partition indique aux musiciens à quel instant celui-ci doit intervenir et selon quel type d'attaque, quelle intensité et quelle gamme de notes.

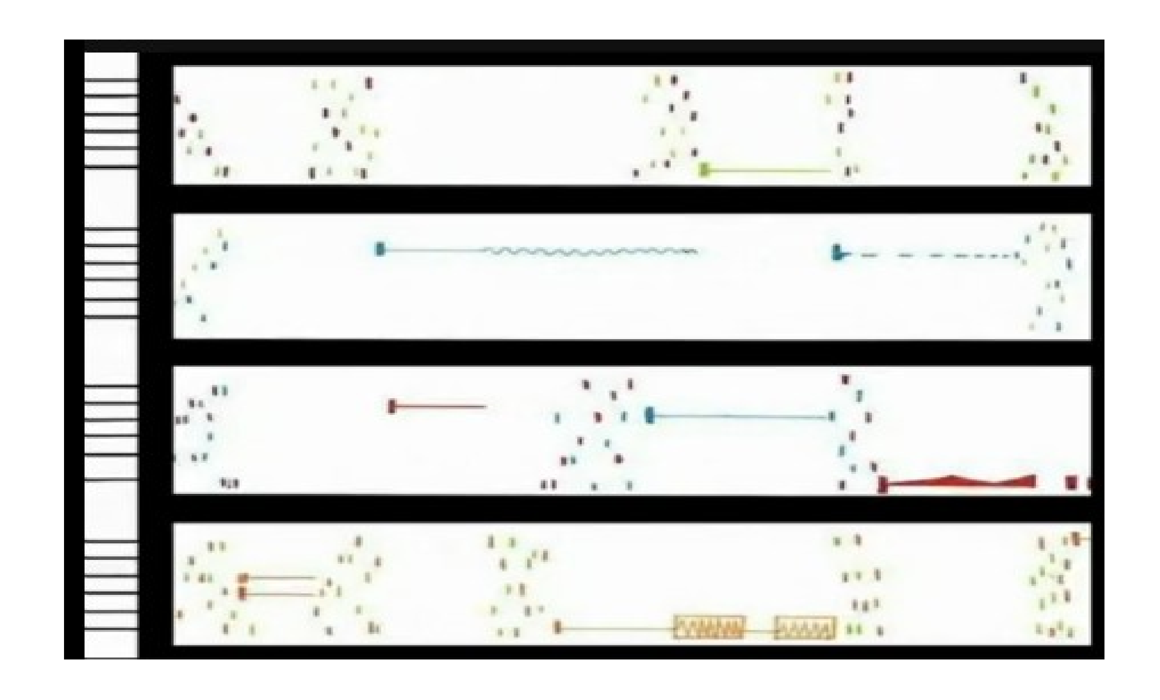


Figure 3.2 / 3.3: Fragment de la partition graphique interprétée par le deuxième groupe instrumental.

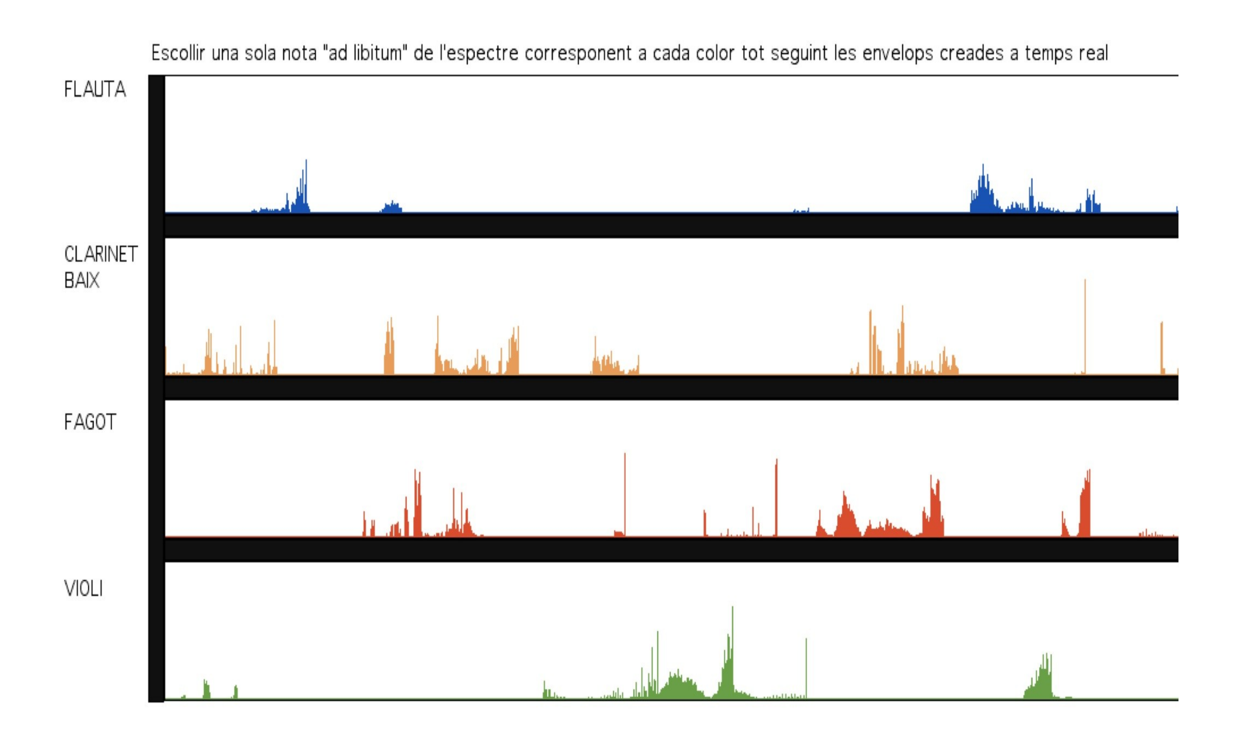


Figure 3.4: Partition graphique produite, pour le deuxième groupe instrumental, par un *patch* Max/MSP à partir de l'analyse de plusieurs fichiers audio qui sont joués, en temps réel, dans la partie électronique.

3.2.4 *Tot pixelant*

- Contexte de l'oeuvre : cette oeuvre, composé en 2009, surgit d'une recherche fondée sous une double volonté. La volonté d'explorer d'autres types de notation musicale graphique. Selon les situations de concert, l'interprétation et l'écoute se distinguent et varient. La volonté d'explorer les possibilités des SMI pour la génération de partitions et de situations de concert se révèlent être un sujet intéressant.

- Description de l'oeuvre: pièce électroacoustique, d'une durée approximative de cinq minutes, pour piano et électronique avec SMI. Cette pièce surgit de l'idée de pixels, de grains, de gouttes d'eau, d'impulsions, de coups de percussion, etc....

Le piano, complètement étouffé, se convertit en instrument qui ne peut qu'émettre des sons évoquant l'idée de pixels, avec des attaques sèches de différents timbres, des scintillements, etc....

De la même manière, l'électronique, produite et contrôlée par le SMI, complète le son du piano puisque sur chaque attaque du piano le système répond en construisant virtuellement, électroniquement la continuation du son du piano avec des sons divers.

Le réel et le virtuel se complète mutuellement et construisent un instrument hybride, perceptivement à mi-chemin entre réalité et virtualité. Le piano construit une pluie d'attaques, de pixels qui sont repris par l'électronique pour construire les groupes isolés d'énergie, formant des images sonores abstraites. Le discours semble être relativement statique malgré une mobilité constante, est construit sur la perception de l'instant , ici et maintenant. Le piano doit être préparé en plaçant sur la table d'harmonie de l'instrument une couverture de manière à empêcher toute résonance, mais en conservant une différence notable entre les hauteurs. Seules les touches aiguës du piano seront étouffées au maximum, sans possibilité de discriminer des hauteurs. La pédale tonale serait, pendant toute l'oeuvre, en position enfoncée, de façon à laisser en permanence une vibration des attaques. Le son obtenu fait penser à une sonorité de bois.

- Le SMI: le SMI a été conçu selon les modèles polarisés du type s*core-driven systems, le modèle* qui donne une réponse répétitive et le modèle d'interprète.

Il a été conçu et selon un modèle d'interactivité où l'action de l'utilisateur ne dépend pas complètement du résultat sonore perçu.

Le SMI génère en temps réel la partition graphique. Celle-ci peut être stylisé selon deux modes différents. Soit à partir de l'analyse en temps réel d'un fichier audio stocké à l'ordinateur (le contenu du fichier audio doit être de nature granulaire, fait d'attaques ou de sons brefs identifiables comme des pixels de son). Soit à partir de l'analyse en temps réel du son en entrée. Dans les deux cas, une partition graphique défile sur un écran, accessible visuellement au pianiste et au public.

Cette partition graphique est constituée d'impulsions, d'attaques brèves de différentes intensités que le pianiste doit respecter et lire pendant que la partition est générée. Des fichiers audio sont indirectement déterminés par les actions du pianiste en fonction des attaques, et en construisant un discours en fonction du geste d'amplitude sonore produit par l'instrumentiste.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : si on utilise comme source, pour créer la partition graphique, le son extérieur qui entre à l'ordinateur, d'un microphone placé quelque part ou il sera possible de récupérer du son est nécessaire.

Si un fichier audio est utilisé pour produire la partition, aucun système de captation n'est requis. Dans les deux cas, l'objet de Max/MSP [*analyzer*] analyse l'ensemble des fréquences significatives de la source utilisée.

Un suivi d'enveloppe du son du piano en temps réel contrôle, avec l'amplitude des fichiers audio de la partie électronique. Un lien se fait entre les attaques du pianiste et l'électronique, dès lors contrôlée par l'amplitude de l'instrument.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur de génération sonore est constitué de deux *buffers*. Le système, lorsqu'il détecte une attaque, détermine de façon aléatoire une lecture d'un fichier audio d'une durée maximale d'une seconde, parmi 170 fichiers.

Le système aussi le numéro d'index, en même temps, d'un ou deux fichiers. Le son résultant est un nouvel instrument constitué d'attaques étouffées du piano plus des sons brefs et agressifs de l'électronique.

- La mise en correspondance : pour la génération de la partie électronique; chaque attaque de piano tire un ou deux sons du réservoir de fichiers (Figure 3.5). L'amplitude du son du piano contrôle l'intensité de l'électronique. Pour la génération de la partition graphique on utilise les fréquences résultants de l'analyse du son d'entré ou de la séquence stocké à l'ordinateur. Dans tous les cas les fréquences sont divisés et envoyés vers quatre zones qui comprennent les quatre registres (Figure 3.6). La mise en correspondance est basé sur un type de mise en correspondance unitaire.

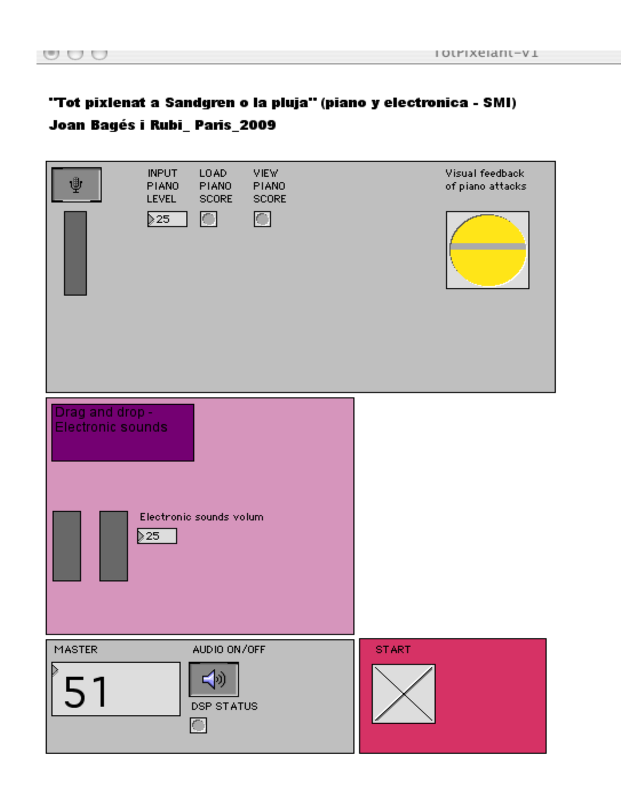


Figure 3.5: Le bang de couleur jaune nous indique que le SMI à détecté un attaque du piano.

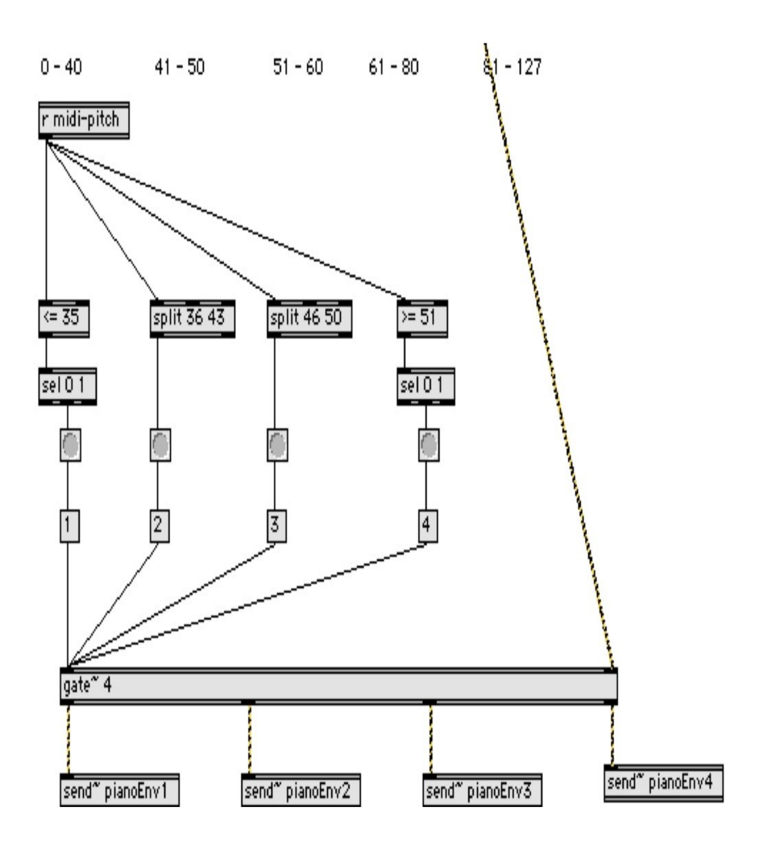


Figure 3.6: Les valeurs MIDI correspondants à des hauteurs sont récupérées et envoyées vers le registre de fréquences correspondantes.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la partition graphique consiste en quatre zones d'action du piano que l'interprète doit choisir. Chaque frange horizontale de la partition, construite en temps réel, représente une des quatre zones du registre de l'instrument. La frange du bas concerne le registre grave de l'instrument et chaque frange supérieure représente une du registre jusqu'aux extrêmes aigus. À l'intérieur de chaque zone, une série d'impulsions d'intensité se présentent : le pianiste doit traiter les impulsions qui apparaissent dans chaque zone de la partition graphique selon leur largeur.

Ces impulsions représentent l'intensité du geste à exercer sur chaque note. À l'intérieur de chaque zone, l'interprète peut jouer la note qu'il désire. Les impulsions apparaissent sur le côté droit de l'écran, défilent de droite à gauche. Lorsqu'elles parviennent au bord gauche, c'est à ce moment que le pianiste doit en tenir compte (Figure 3.7).

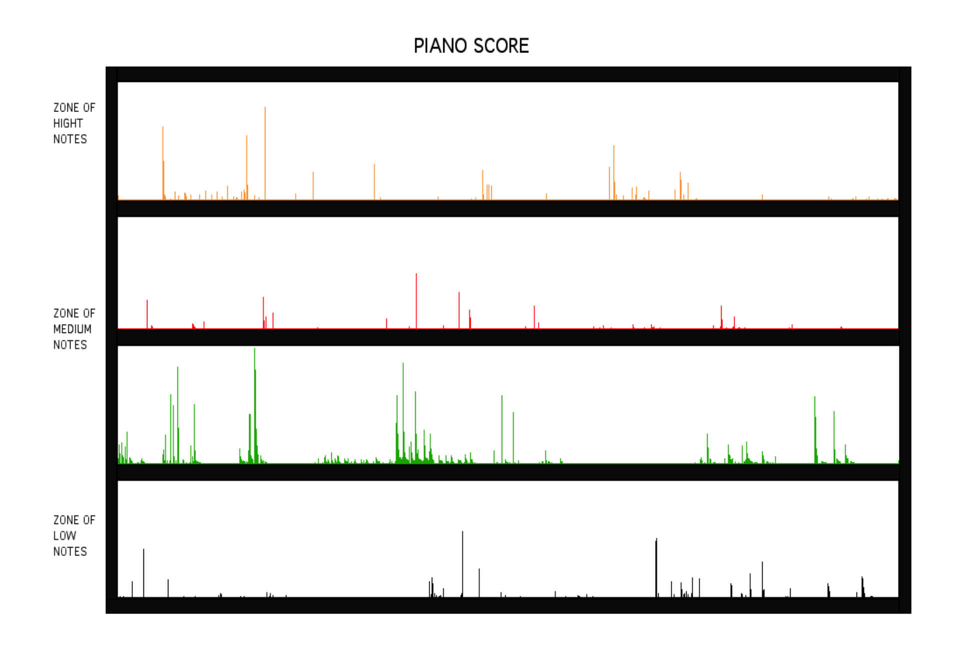


Figure 3.7: Partition graphique avec les quatre franges d’impulsions sonores selon l'analyse de fréquences.

3.2.5 *Transducción Electrónica et Transductions Mixtes*

Transductions Mixtes et *Transducción Electrónica* sont deux pièces qui font partie d'une recherche en composition musicale sur une idée de «partition sonore».

Le but est de procéder à une interprétation artistique basée sur l'idée de transduction. Il s'agit, concrètement, de «transformer» l'énergie électroacoustique en énergie acoustique au moyen de l'instrument mécanique. [À la différence du principe acoustique, il s'agirait ici d'une sorte de transduction contenant une information intentionnelle et qui ferait relation entre la restitution électroacoustique et l'interprétation instrumentale].

Chaque instrumentiste est équipé d'oreillettes utilisées pour percevoir les sons et les séquences sonores composées en studio. Alors que des sons isolés ou les séquences, relativement complexes, sont diffusés au travers des oreillettes, l'instrumentiste écoute dans un premier temps le contenu musical, puis procède à une étape d'imitation des morphologies sonores et des différents timbres qui lui sont instrumentalement accessibles. Le but n'étant pas une restitution à l'identique, ce qui serait à la fois trivial et impossible, c'est l'interprète qui doit trouver une inspiration dans l'information délivrée.

L'instrumentiste est libre de choisir, parmi les sons ou séquences entendues en temps réel, sur quels paramètres il souhaite intervenir dans son propre champ instrumental. Ces paramètres comprennent les hauteurs perçues, les variations rythmiques, ainsi que d'autres caractéristiques par exemple liées à la granularité.

Il y a une traduction subjective qui caractérise un moment musical, en quelque sorte configuré par le son entendu. De plus, il y a la possibilité de se limiter à intervenir sur un seul paramètre du son, ou encore de se focaliser sur une quelconque caractéristique propre à un son particulier.

Le choix du paramètre doit être différent à chaque son ou séquence entendue, et le choix du paramètre peut aussi être changé pendant l'interprétation d'un son.

La seule consigne que l'interprète doit absolument respecter c'est de commencer à jouer quand il entend le son et de ne pas jouer quand le son entendu sur les oreillettes s'est arrêté. En même temps, il doit écouter les autres musiciens pour choisir un autre paramètre du son entendu.

En définitive, la partition sonore c'est pour moi une façon de composer la structure d'une improvisation dirigée, contrôlée. Il s'agit pour l'instrumentiste d'évoluer dans une situation d'écoute très active où de nombreuses décisions doivent être prises. J'ai développé l'idée de partition sonore dans plusieurs pièces avec ou sans SMI. Par la suite je vais exposer les pièces où le SMI prend certaines décisions pour envoyer ou construire le discours de l'improvisation sonore et musicale.

- Contexte de l'oeuvre :

. *Transductions Mixtes* à été composé en vue d'une création au Festival MAS de Paris, organisé pour le Collective d'Artistes Trafic de Paris et le Théâtre du Petit Miroir d'Issy-les-Moulineaux. *Transductions Mixtes* est une pièce pour flûte, violon, guitare et musique électronique.

. *Transducción Electrónica* est une commande de l'ensemble LEMC (13), composée à Buenos Aires en 2010 pour un ensemble instrumental de quatre musiciens. L'ensemble LEMC explore de nouvelles formes musicales contribuant ainsi à de nouvelles manières d'approcher la musique contemporaine. Du point de vue de la création en public, l'ensemble LEMC propose de nouvelles perspectives en matière d'écoute musicale en concert, et favorise une approche de l'interprétation qui recherche la nouveauté. En effet, les musiciens qui composent cet ensemble montrent un intérêt marqué pour l'improvisation et les nouvelles formes de relations possibles entre l'interprète, le public, l'oeuvre et l'espace de concert.

- Description de l'oeuvre :

. *Transductions Mixtes* est une pièce pour flûte, violon, guitare et électronique crée à partir de quatre séquences sonores composées en studio. Trois de ses quatre séquences éditées en monophonie sont diffusées de façon aléatoire aux instrumentistes et la quatrième séquence, en stéréophonie, est restituée indépendamment des premières via les haut-parleurs.

. *Transducción Electrónica* est une pièce électroacoustique pour quatre musiciens, articulée en trois moments bien différenciés, sous forme de sections déterminées.

---

13. Ensemble LEMC de Buenos Aires: (http://www.lemc.com.ar/)



Figure 3.8: Instrumentistes avec auriculaires.

- Le SMI :

. Dans *Transductions Mixtes,* le SMI actionne et assigne de façon aléatoire chaque séquence en monophonie aux différents instrumentistes. Dans le même temps, une quatrième séquence audio en stéréophonie est délivrée via les haut-parleurs comme séquence électronique.

Chaque interprétation de l'oeuvre est nécessairement différente en raison du caractère aléatoire des rapports entre séquences et instrumentistes, ainsi que des événements indéterminés auxquels participe l'assistant musical. En effet, le patch qui constitue le SMI doit être déclenché par un assistant musical.

. Dans *Transducción Electrónica* un programme sous forme de *patch* graphique en Max/MSP déclenche sans limitation de temps (Ad libitum) un certain nombre de fichiers audio et de séquences sonores diffusés au moyen d'écouteurs posés sur les jambes des instrumentistes (Figure 3.8). Perçus par les auditeurs comme venant de loin, des sons parviennent progressivement à extinction de façon non synchrone. Le silence finalement obtenu indique aux interprètes le moment de fixer et d'ajuster leurs écouteurs. Composées en studio, quatre séquences fixes aux durées déterminées constituent la deuxième section de la pièce. Le *patch* Max/MSP adresse, de façon ad libitum, chacune des quatre séquences aux quatre instrumentistes. Nous avons, présents devant l'ordinateur, la possibilité d'arrêter la séquence d'envoi des fichiers audio à tout moment, et d'assigner une même séquence sonore à tous les interprètes, de telle sorte qu'il soit possible de créer un effet de simultanéité entre eux (Figure 3.9).

La troisième section met justement en évidence ce principe lorsque le programme assigne effectivement un même son aux quatre instrumentistes, qui s'éteindra toujours de façon progressive. Les actions à réaliser entre deux moments sonores, précisément lors des durées de silences, donc libres de projections audibles par les écouteurs, consistent à imiter par le chant le son entretenu et entendu précédemment ou à prononcer à voix haute: «Transducción de energía eléctrica a energía acústica». Le SMI permet un contrôle en temps réel du matériau sonore, et ce pour les trois sections qui composent la pièce. Les éléments sont distribués aux instrumentistes (Figure 3.10).

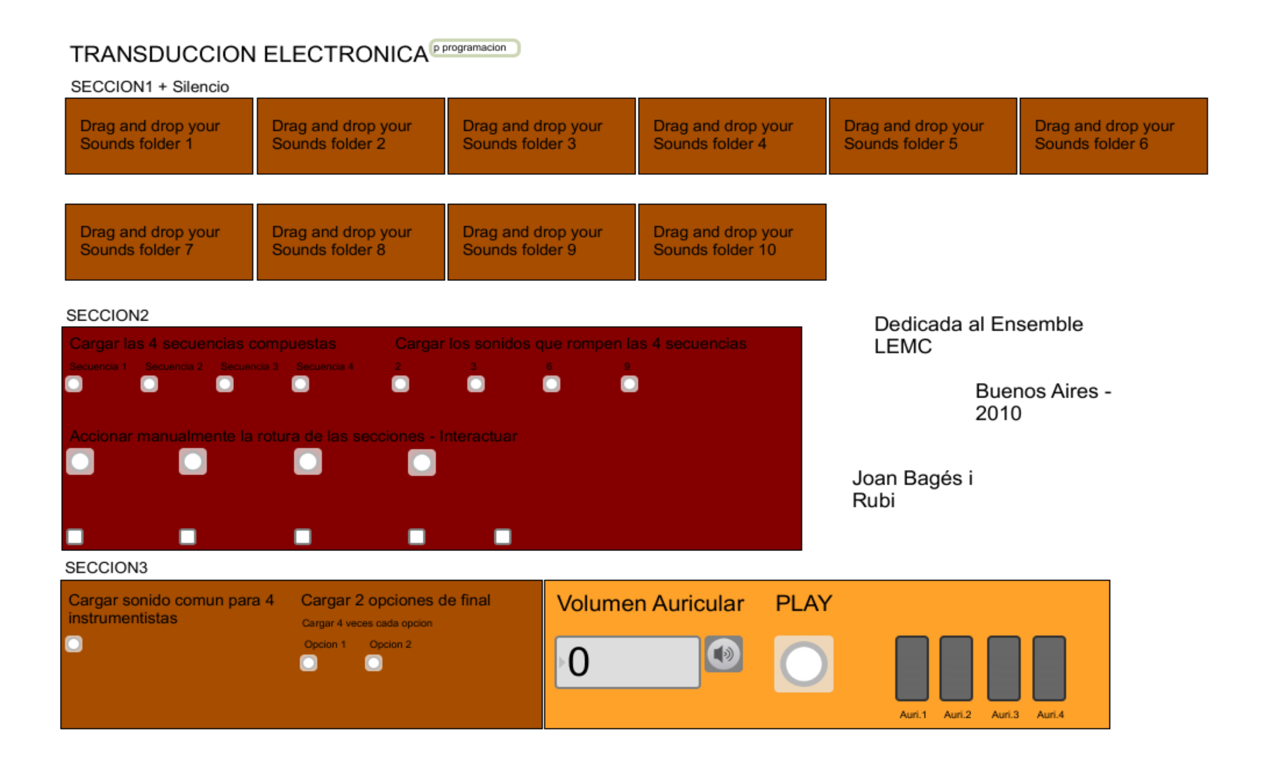


Figure 3.9: Le *patch* ci-dessus montre trois parties distinctes qui correspondent aux trois parties formelles de la pièce. Un assistant musical prend soin de charger les fichiers son qui devront être appelés ultérieurement. La partie centrale de l'interface (section2) permet le déclenchement des fichiers audio qui seront assignés simultanément aux instrumentistes dans l'intention de créer un effet de synchronie.



Figure 3.10: Les quatre interprètes ainsi qu'un assistant musical (moi-même) pour le contrôle du SMI lors de l'envoi de fichiers audio, contribuant ainsi aux actions entreprises et aux décisions musicales.

- Le moteur et le son résultant du SMI :

. Dans *Transductions Mixtes*, les séquences sonores sont distribuées de telle sorte qu'elles paraissent intriquées, mais suffisamment articulées entre elles pour rendre compte d'une certaine intelligibilité pour l'auditeur.

La compréhension d'une intention musicale passe par un travail sur la perception, qui reconstitue, ou plutôt construit, les mouvements entre haut-parleurs et instruments, d'une matière sonore qui se transforme progressivement.

L'objectif étant la recherche de l'émergence d'un réseau de relations perçu, qui formera autant d'espaces renouvelés à chaque écoute.

. Dans *Transducción Electrónica*, les quatre séquences composées en studio et évoquées plus haut ont été construites à partir d'éléments provenant d'un précédent travail, la pièce acousmatique *« Atomización Electrónica »*. Suffisamment complexes et riches pour permettre aux instrumentistes de choisir sur quel élément ils devront intervenir, les sons induisent un comportement instrumental conscient et intentionnel.

3.2.6 *La chambre noire*

-Contexte de l'oeuvre: *La chambre noire* à été composé en 2009 dans le cadre du Cycle de Perfectionnement en Composition Musicale au CRR de Reims. Cette pièce à été crée par la violoniste japonaise *Saori Furukawa* de l'Ensemble *L'instant Donné* de Paris.

-Description de l'oeuvre: *La chambre noire* est une pièce électroacoustique pour violon et électronique (SMI) pensée pour être joué tel un duetto. Dans cette perspective, un second interprète, qui contrôle la partie électroacoustique à partir de l'ordinateur, complète le duo avec le violoniste.

L'oeuvre propose une recherche approfondie du violon en tant qu'espace physique à parcourir. Un lieu où gestes et sons divers permettent la mise en sons d'une multitude de configurations gestuelles et de résonances inhabituelles.

Deux plans sonores sont mis en valeur dans ce travail : un premier espace altéré par l'amplification du violon, qui véhicule des sonorités de nature sales et bruiteuses, et un second espace comportant des notes rapides dont le contenu fréquentiel peut être aisément discriminé. La diapositive électroacoustique nous permet alors un dialogue entre les deux textures sonores, de nature différentes, voire opposées. C'est par une écoute très attentive, et une sensibilité exercée à la manière d'une exploration fine de toutes les perspectives et de tous les lieux possibles à l'intérieur d'une même chambre, que la pièce prend tout son sens.

-Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *Score-driven systems,* du modèle répétitif et du modèle interprète.

Le SMI active le processus électroacoustique qui doit être mis en place à chaque moment de la partition et il ne dépend pas du jeu de l'instrumentiste, en conséquence il est plus proche du modèle lié à l'interactivité que de l'interaction.

Le SMI nous permet de créer un espace réverbérant d'aspect lointain. Au violon, les séquences sont essentiellement constituées de notes rapides, par conséquent, le contenu fréquentiel permet une discrimination aisée des hauteurs. Les premières minutes de chaque section de la pièce sont enregistrées en temps réel à destination de l'interprète, à l'ordinateur. Ces éléments sonores sont partiellement reproduits à des endroits indiqués de la partition du violoniste pour créer ainsi une seconde dimension ou perspective d'écoute.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : le violon dispose d'un microphone qui nous permet d'amplifier, de filtrer et d'enregistrer le son du violon. Tout en suivant le violoniste, l'interprète, à l'aide de certaines touches du clavier numérique, déclenche les séquences de captation et enregistre scrupuleusement selon les indications de la partition. À certains moments déterminés seulement, la séquence indiquée autorise un l'enregistrement.

- Le moteur et le son résultant du SMI : l'objet [*groove~*], bien connu des utilisateurs de MaxMSP, est l'un des constituants essentiels du moteur du patch. Destiné à l'enregistrement de séquences audio externes, ici le son du violon, [*groove~*] est agrémenté d'une représentation de la forme d'onde, disponible à l'aide d'un autre objet très usité, [*waveforme~*].

Le canal de restitution du violon amplifié est mixé de façon usuelle avec un canal réverbérant, produisant ainsi un contraste entre le son direct et le son réverbéré. On notera que les séquences instrumentales sont enregistrées lors de la performance.

D'autre part, les séquences sont reproduites à faible amplitude pour favoriser la sensation d'un espace à plusieurs dimensions.

– La mise en correspondance du SMI : la mise en correspondance est de type unitaire. Les interventions sont relativement simples, puisque l'assistant musical lance l'enregistrement de la séquence en fonction des indications de la partition à l'aide de la barre d'espace du clavier. La touche d'entrée [*enter*] active la reproduction aléatoire d'une partie de l'enregistrement. Enfin, différents segments du contenu du [*buffer~*] sont lus en fonction d'action à reproduire et précisément indiquées dans la partition. Pour cela, l'assistant musical utilise encore la barre d'espace qu'il actionne plusieurs fois de suite. Les zones de lecture des séquences enregistrées en temps réel sont alors renouvelées à chaque intervention de celui-ci (Figure 3.11).

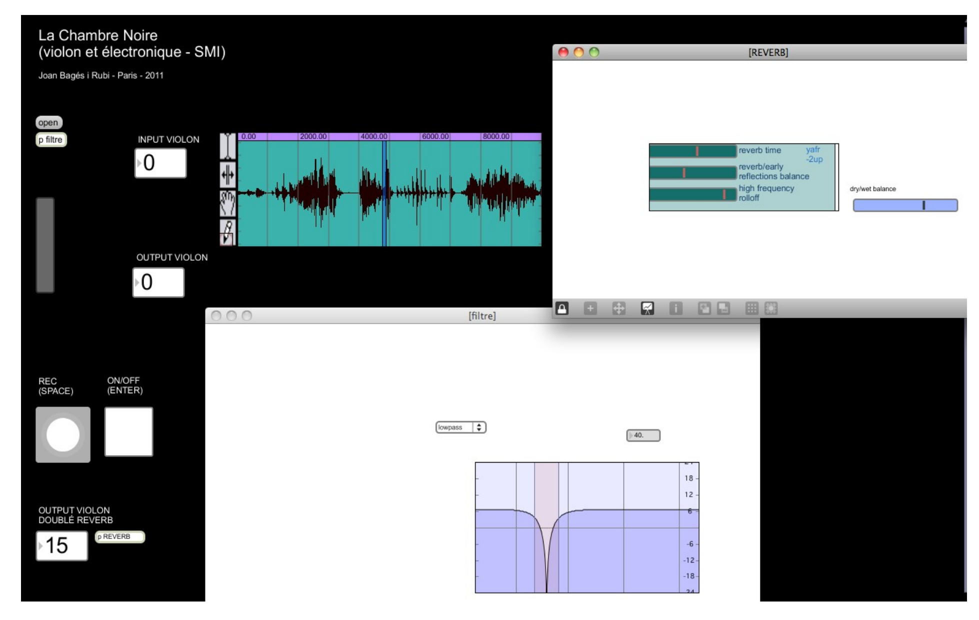


Figure 3.11: Interface graphique qui permet à l'interprète du SMI, placé devant l'ordinateur, de visualiser les accès dont celui qui permet l'activation de l'enregistrement du son ou de sa reproduction.

- Partition du SMI et /ou partition instrumentale: La partie instrumentale qui doit être interprétée par le violoniste est synchrone avec les indications qui permettent l'activation de l'enregistrement (Record) et de la reproduction sonore (On – Off) (Figure 3.12**).**

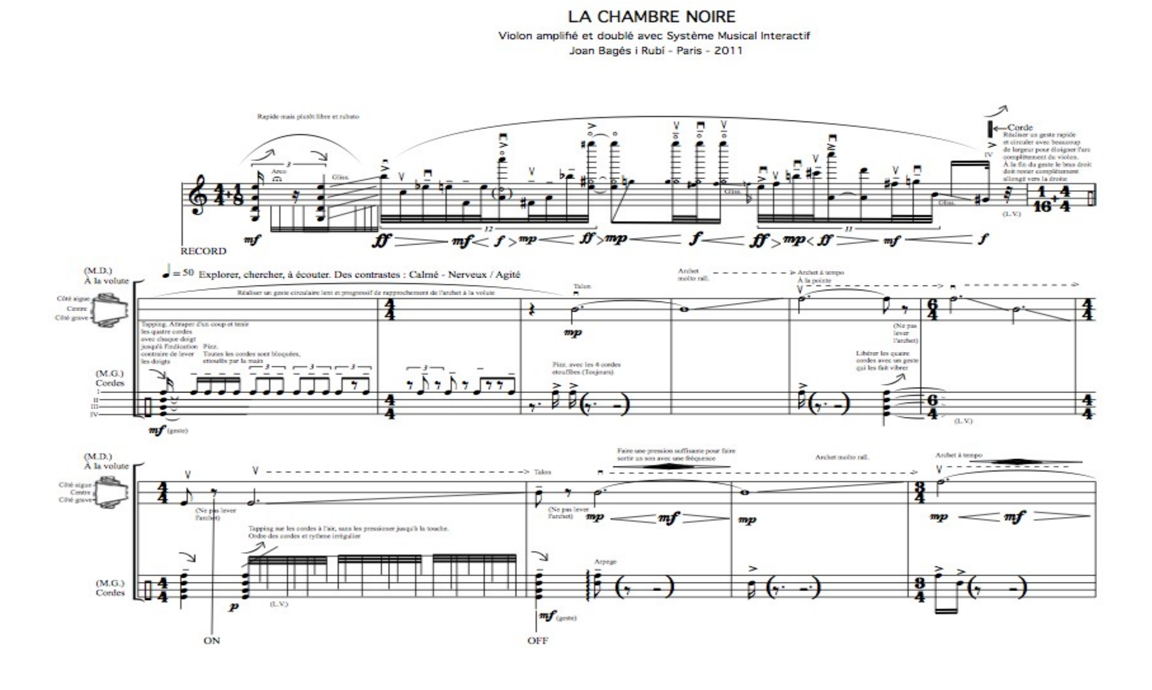


Figure 3.12: Partition avec les indications de Record et On – Off.

3.2.7 *Impulsos*

- Contexte de l'oeuvre : issue de mon travail de compositeur et d'interprète au sein de l'Ensemble de compositeurs de musique expérimentale de Paris, «Música Clandestina», *Impulsos* est une pièce instrumentale pour quatre interprètes, composé en 2011.

- Description de l'oeuvre : dans *Impulsos*, la partition graphique est produite en temps réel par le SMI. La pièce est conçue selon un concept à mi-chemin entre une pièce de musique et une installation sonore.

Le propos du travail réside essentiellement sur la transformation de l'énergie sonore acoustique, d'un environnement sonore déterminé, en énergie provenant du paradigme instrumental, donc causal. Une métaphore se présente naturellement, issue de l'idée d'une décodification de la réalité. Pour aller dans le sens de cette proposition, il faut admettre que toute source sonore est valable. Pour réaliser ce projet, un microphone est placé de façon arbitraire (à l'intérieur de la salle ou même à l'extérieur dans la rue), de telle sorte que l'on puisse saisir une situation quelconque, en captant des sources variées (des gens qui parlent, le bruit de la rue, un récitant, un musicien). Le contenu est analysé par un SMI qui nous propose alors une séquence graphique qui sert de support ayant un rôle similaire à une partition compréhensible pour quatre instrumentistes.

-Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *Score-driven systems,* du modèle à réponse changeante-générative et au modèle interprète.

Le modèle d'interactivité semble plus évident pour cette proposition de SMI.

Le SMI a pour charge de traduire la réalité sonore selon l'enveloppe d'amplitude et la fréquence du son d'entrée dans le système. Le son d'entrée est divisé en quatre bandes de fréquences ajustables. De cette façon, le SMI créera la partition graphique pour chaque musicien. Chaque musicien devra choisir un seul mode de production sonore pour le jouer avec son instrument. Un seul objet sonore très bref et plutôt bruité.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : un microphone placé quelque part de façon arbitraire, mais éloigné de la scène, devra capter un enivrement sonore au toute sorte de source (Figure 3.13). Il faut que l'auditoire puisse voir arriver le câble comme un symbole de communication entre la source sonore d'origine et la transduction instrumentale.

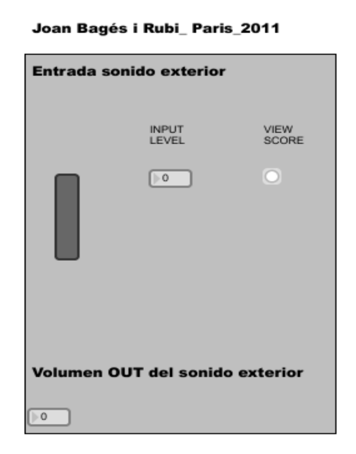


Figure 3.13: Le patch ci-dessus permet le contrôle du gain en entrée.

- Le moteur et le son résultant du SMI : dans ce SMI, il n'y a aucun générateur de son électronique. Le son est acoustique et le SMI ne sert qu'à la stimulation et aux possibilités qu'il puisse y avoir un contrôle par les musiciens qui jouent en temps réel.

Le son résultant est un mixage entre le son capté en temps réel et le son joué par les instrumentistes (Figure 3.14). Entre ces deux sources sonores, il y aurait un temps de décalage qui permet aux auditeurs de comprendre de quelle manière le son d'origine est traduit par le son instrumental.

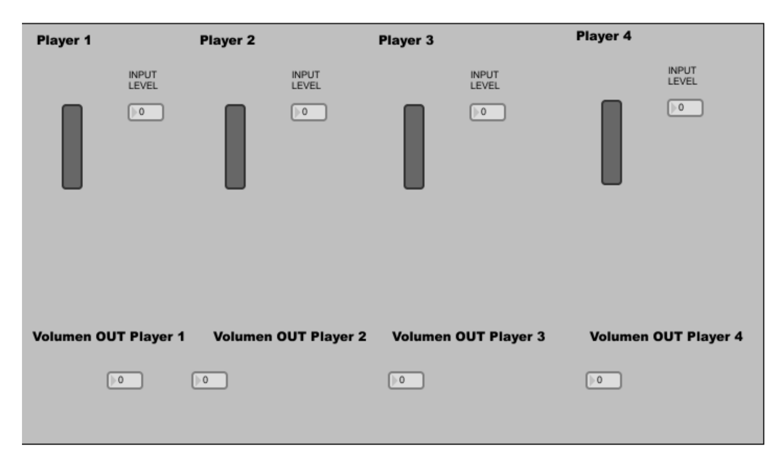


Figure 3.14 : Chaque instrument est amplifié en vue d'un mixage avec la source en entrée.

- La mise en correspondance du SMI : la mise en correspondance est de type unitaire. L'objet de Max/Msp [*analyzer*] nous permet de récupérer la fréquence du son en entrée. Cette fréquence est traduite en valeurs MIDI, réparties ensuite en quatre groupes (Figure 3.15). Un accès séparé pour chaque groupe, sur l'interface du *patch* (Figure 3.16), est organisé comme suit : le groupe un concerne les valeurs de fréquences graves, le groupe deux les valeurs de fréquence medium grave, le groupe trois les valeurs de fréquence medium aigu, et enfin le groupe quatre les valeurs de fréquence aigu (Figure 3.17). Le SMI permet aussi récupérer l'amplitude du son en entrée et ainsi avoir une deuxième dimension pour l'écriture en temps réel de la partition graphique (Figure 3.18).

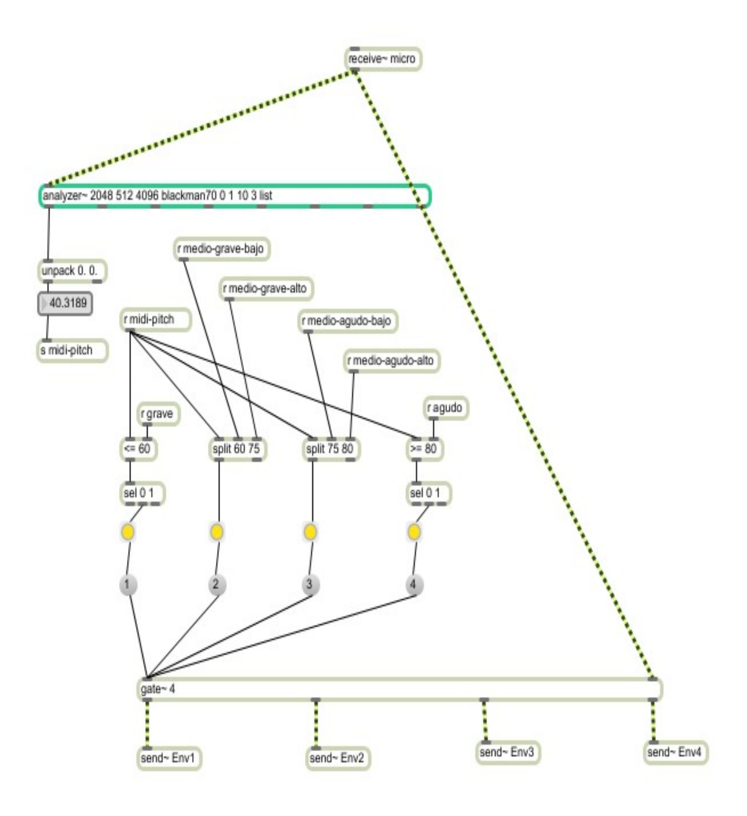


Figure 3.15: L'objet [*analyser*] récupère le son en entrée et il retourne les valeurs MIDI à l'un des quatre groupes.

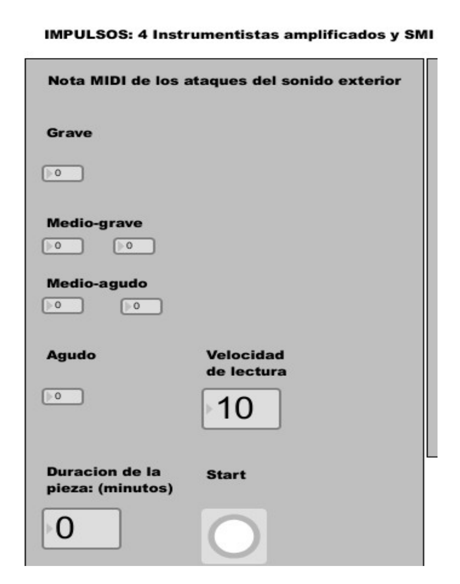


Figure 3.16: Ici on choisit les valeurs MIDI qui vont déclencher un signal sonore à destination de chaque instrumentiste.

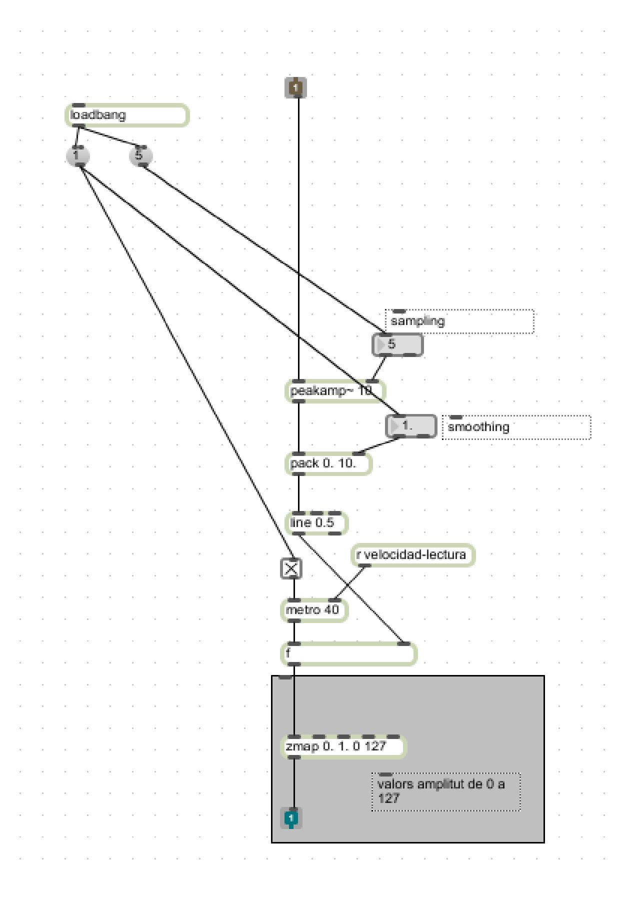


Figure 3.17: *Sub-patch* du SMI qui permet le contrôle de l'amplitude en entrée.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la partition est fait une représentation graphique de la fréquence et de l'amplitude du son en entrée.

Celle-ci consiste en quatre bandes ou les valeurs sont désignées comme des impulsions que les instrumentistes doivent interpréter.

Chaque musicien doit choisir une des quatre bandes. Les valeurs apparaissent sur le côté droit de la fenêtre de Max/MSP et la lecture se fait de façon inhabituelle de droite à gauche.

Quand la lecture arrive à terme, c’est-à-dire complètement à gauche, le musicien doit intervenir avec son instrument seul (Figure 3.18).

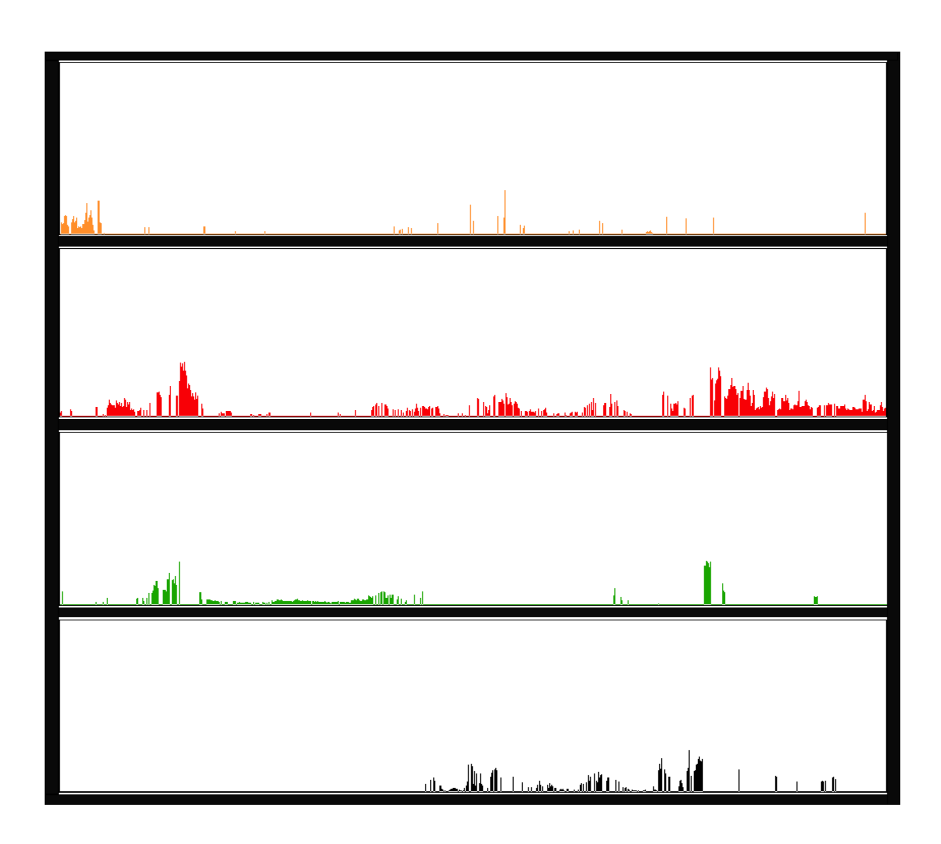


Figure 3.18 : Partition graphique avec les quatre bandes de fréquence et amplitude que chaque musicien doit jouer.

3.2.8 Pièces où le SMI est utilisé comme outil pour l'improvisation musicale générative

Dans ces pièces, le SMI est pensé comme un instrument interactif basé sur le modèle d'instrument musical qui permet au compositeur d'improviser en temps réel. Le compositeur qui participe directement à la performance en interprétant sa propre musique électroacoustique. Ces pièces interrogent sur l'empiétement possible entre composition et l'improvisation musicale. Le SMI doit être suffisamment flexible pour permettre à l'interprète de choisir entre différentes possibilités et articulations en temps réel. Plusieurs questions se posent dans l'improvisation en concert : quels contrôleurs va-t-on privilégié ?

Toute interprétation en situation de concert est basée sur un haut niveau de contrôle instrumental, avec une finesse gestuelle et une palette sonore large.

La situation d'improvisation avec SMI, il ne s'agit pas de reproduire un genre de performance similaire à celles des instruments traditionnels. Il semble plus intéressant de choisir une palette sonore à même de configurer un système, permettant ainsi l'articulation temporelle d'un discours musical.

Aussi, plusieurs questions viennent à l'esprit : Comment le geste peut-il, grâce à un contrôleur alternatif ou avec les touches du clavier ou la souris, créer des incises, des couches sonores, des plans et des arrière-plans, des mouvements simulés spatialement, des articulations, des dynamiques ?

La question se pose en effet sur le contrôle organique mais aussi sur celui des paramètres musicaux en temps réel.

3.2.9 *Peintures Sonores - vingt improvisations avec Sampler-Wav sur la peinture d'Araceli Rubi*

-Contexte de l'oeuvre: *Peintures Sonores - vingt improvisations avec SAMPLER-WAV sur la peinture d'Araceli Rubi* est un ensemble de pièces composées en 2005, dans le cadre de mes recherches artistiques à Paris, dans mon propre studio. Il s'agit réellement d'une interprétation personnelle des œuvres d'Araceli Rubi.

- Description de l'oeuvre : *Peintures Sonores - vingt improvisations avec SAMPLER-WAV sur la peinture d'*Araceli Rubi est un ensemble de pièces électroniques avec SMI ayant une durée de deux à quatre minutes chacune. Ces pièces sont la conséquence d'improvisations sonores réalisées en temps réel, sur lesquels un travail de composition a été réalisé.

Ces vingt petites pièces font échos à l'émotion et aux expériences vécues à travers la peinture de Rubi, qui font état d'un mélange de couleurs et de matériaux au travers d'un relief granuleux (Figure 3.19).

On aura voulu mettre en évidence – par un dénominateur commun - la peinture granuleuse de Rubi et des objets sonores réalisés.

Le son objectivé, dans une texture plastique et granulée créée à partir d'un matériel sonore de base, et la réalisation d'une continuité sonore, en s'appuyant sur la mémoire, permettent de découvrir un objet-son ayant des limites physiques. Ceci produit une notion de temporalité qui rivalise avec le parcours visuel des différentes zones géographiques d'un même tableau.

Ces pièces sont une première approche suscitée par certains de mes intérêts artistiques:



Figure 3.19: Peinture d'Araceli Rubi.

. L'improvisation sonore et musicale. L'exploration déjà entreprise dans les oeuvres instrumentales précédentes et qui ouvrent à l'interaction perdure et est, à l'instar de la pièce *Wetback PD*, exposée plus haut, approfondie dans ce travail. De plus, *Peintures Sonores* est basée sur l'idée générale de partition ouverte.

. Le matériau sonore produit dans cette pièce va également servir dans des travaux électroacoustiques futurs.

En conséquence, ces petites pièces explorent de façon libre la matière sonore, à la manière de petits tableaux granulaires, grâce aux possibilités que nous offrent les SMI.

-Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *Performance-driven systems,* du modèle à réponse changeante-générative et du modèle instrument.

Il obéit a un modèle d'interaction car il est pensé comme un instrument de musique. Il requiert suffisamment de flexibilité pour permettre à l'utilisateur une interaction en temps réel.

Le SMI est constitué d'un clavier numérique avec souris, d'un ordinateur, d'un microphone et de *SAMPLER-WAV* (Figure 3.20), un *patch* sous *Pure Data*. Ce patch a pour fonction de:

. Charger les fichiers audio que nous voulons traiter en temps réel.

. Récupérer, via un microphone, le signal audio pour un traitement en temps réel.

. Recevoir les informations en provenance du contrôleur.

. Traiter et modifier les sons de départ à l'aide de plusieurs traitements effectués de façon simultanée ou en parallèle.

. Sauvegarder en tant que nouveaux fichiers audio les sons après traitements.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI:

. Un microphone pour la captation du son à traiter.

. La souris.

. Les touches du curseur.

. Le microphone.

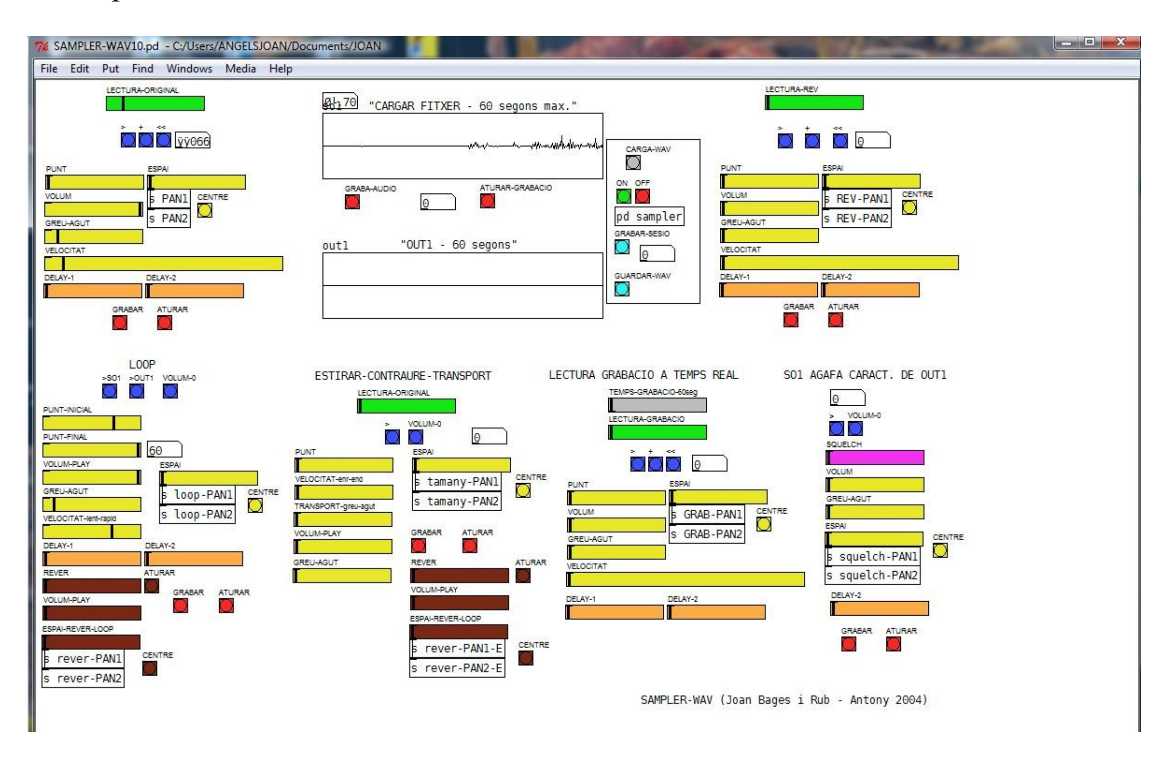


Figure 3.20: *SAMPLER-WAV.*

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur du SMI est constitué de plusieurs traitements sonores qui permettent de modifier, selon l'idée des petites pièces, les sons de départ ou le signal récupéré en temps réel, par exemple dans une situation de concert, provenant d'une improvisation. Les fichiers audio ou le son capté en temps réel contiennent en général des objets sonores avec une morphologie très granulaire. Quelques possibilités de traitements sonores consistent à:

. Sélectionner le fragment de son à traiter.

. Changer la vitesse et le sens de lecture du fichier audio.

. Filtres

. Lignes de retard

. Créer des boucles

. Utiliser une réverbération

. Etirer ou compresser la taille des sons, leurs durées.

. Effet *squelch*

. Charger des traitements *VST*

. Enregistrer les sons obtenus en temps réel et les utiliser une nouvelle fois dans les traitements.

. Spatialisation du son.

Le son en entrée, fichier audio ou captation externe, peut être envoyé sur un traitement unique ou simultanément vers plusieurs traitements indépendants les uns des autres.

- La mise en correspondance du SMI: la souris nous permet de jouer sur les potentiomètres et les *bangs* qui actionnent les traitements sonores. *SAMPLER-WAV* n'a pas des *presets* liés aux traitements sonores, mais certaines traitements ont des valeurs de contrôle qui sont automatisées avec des fonctions *random.*

Certaines valeurs de contrôle servent à une mise en correspondance unitaire pour des traitements en temps réel, de telle manière que certaines valeurs de contrôle gestuel soient associées à une seule valeur de contrôle d'un traitement déterminé. D'autres valeurs de contrôle gestuel sont en revanche associées, par une mise en correspondance divergente, à plusieurs valeurs de contrôle d'un traitement déterminée.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale la partition de ce SMI est l'interface graphique. Cette interface nous permet de lancer et de modifier tous les traitements en temps réel.

3.2.10 *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone et Interzone*

-Contexte de l'oeuvre: *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone* et *Interzone* sont l'aboutissement d'une recherche sur les nouveaux modes de production sonore du basson, sous formes de deux compositions distinctes appartenant néanmoins au même projet. *Interzone* a été développé avec la collaboration de la bassoniste Dafne Sandoval et du musicien de musique électronique improvisée Xavier Lopez. Le projet à été composé grâce à une résidence à La Haye, aux studios *LOOS Fundation* entre 2009 et 2010.

. *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone*: *c*ette pièce pour basson et électronique est une pièce satellite de la pièce *Interzone*. Dans notre travail comme compositeurs nous trouvons très intéressant de composer autres pièces autour d'un projet principal. Cette idée nous permet d'explorer autres idées, dispositifs et durées temporelles qui ne sont pas assez développées à la pièce principale.

. *Interzone*: *Interzone* est une pièce pour basson et électronique composée en 2010 en relation étroite avec la bassoniste française Dafne Sandoval et le musicien français Xavier Lopez. Lors de ce travail, l'un des objectifs a été de conduire une recherche sur les possibilités de production sonore du basson. En effet, une telle exploration de l'instrument inclut des techniques diverses et variées. On citera notamment la production de son en soufflant directement au niveau du bocal, sans l'anche. On notera nombre d'effets dont la réalisation de sons multiphoniques, de sons velvet ou de sonorités crées par l'introduction de la salive directement au niveau du bocal. On notera également les possibilités de jeu qui se fondent sur les différentes formes de soufflé, des méthodes pour filtrer le son de l'instrument avec la bouche ou les lèvres, les doigtés particuliers.

J'ai tenté une adaptation de la technique d'écriture dite le *cut and paste*(X), de l'écrivain William Burroughs. Cette méthode a servi de base, à partir d'une exploration sonore de l'instrument, à l'écriture des deux pièces. Nous précisons que cette approche a considérablement influencé la programmation informatique des deux SMI.

- Description de l'oeuvre:

. *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone* : pièce pour basson et électronique avec SMI. Cette pièce a une durée d'environ cinq minutes. Dans ce cas nous avons envie de travailler sur un durée temporelle plus courte, créer un dispositif en temps réel qui soit totalement contrôlé par l'instrumentiste et créer un pièce où les matériaux musicales du basson et de la partie électronique soient très homogènes. Le son de la partie électronique consiste en un ensemble d'échantillons sonores qui sont déclenches en temps réel par l'instrumentiste grâce a une pédale MIDI. La pédale MIDI est relié à un patch Max/Msp qui gère toute l'information.

. *Interzone*: *Interzone* est une oeuvre dite *Live electronic*. Elle est écrite pour basson, électronique improvisée et électronique avec SMI.

Deux SMI distincts procèdent à des opérations différentes:

. Le traitement en temps réel du signal audio du basson.

. Le contrôle événementiel lors de l'improvisation électronique.

D'une durée de seize minutes, *Interzone* explore les limites et les possibles zones de confluence entre improvisation et composition musicale. À partir d'un son d'aspect sale, sans fréquences significatives d'un point de vue perceptif, une évolution s'opère au travers des cinq sections qui structurent la pièce. Le son se transforme progressivement vers des structures sonores constituées de fréquences plus distinctes, mais qui s'oriente vers une sonorité contenant du bruit. Le son devenu alors très présent, envahit l'espace de manière puissante et agressif.

À l'intérieur de chaque section se développent différents types d'interaction entre le son source du basson, capté par les microphones, et l'électronique. L'interprète ne contrôle aucun paramètre. Le son du basson est simplement capté à l'aide de deux microphones, alimentant ainsi le contenu sonore à partir duquel le programme va travailler, selon une structure planifiée et composée.

Dans la pièce *Interzone, Lloopp* (15) est un patch Max/MSP qui met en jeu des processus d'improvisation. L'interface est en réalité un accès permanent et opératoire destiné à l'improvisation.

15. On peut télécharger le patch Lloopp sur le site: (http://ppooll.klingt.org/)

Au fur et à mesure des différentes sections de la pièce, des phrases et des indications, relatives au caractère et aux morphologies sonores de chaque section, guident l'interprète improvisateur.

Chaque section d'*Interzone* propose, grâce à la programmation informatique et la partition du basson, une temporalité très différente entre le son du basson et le son électroacoustique. Le rapport temporel relevé entre ces deux éléments se fonde sur l'idée de retard entre la source sonore et le résultat électroacoustique, car l'idée de l'oeuvre travaille sur le concept de mémoire. Dans la première section de la pièce, le son électronique généré se fait entendre avec un retard d'environ seize secondes, le temps de l'enregistrement complet d'une séquence de basson.

Une polyphonie avec l'instrument est alors réalisée. Dans la deuxième section, un retard de quatre secondes a lieu en raison du traitement intermittent des séquences enregistrées.

Le signal de la source sonore est utilisé pour produire des objets sonores qui apparaissent et disparaissent de façon intermittente. La troisième et la cinquième section sont des improvisations électroniques en temps réel en fonction de morphologies sonores déterminées au préalable. La quatrième section combine les retards déjà utilisés aux sections une et deux, mais en créant une plus grande complexité dans les rapports entre la source et le matériau traité. La quatrième section est basée sur l'idée de densification, accumulation et dégradation.

- Le SMI: le SMI a pour fonction de produire une réponse sonore à la réception d'une information en entrée du contrôleur.

. *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone*:

-Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *Score-driven systems,* du modèle à réponse répétitive et du modèle interprète. Ces modèles permettent de créer un son homogène et qui reste toujours fixe dans chaque interprétation.

La création d'un instrument unique en favorisant une fusion du son instrumental et électronique était l'un des objectifs à réaliser. Le SMI est équipé d'un ordinateur avec un *patch* Max/Msp (Figure 3.21), deux microphones et une pédale MIDI de déclenchement de séquences.

. Interzone : le SMI également conçu de la même manière que précédemment, et est équipé de deux ordinateurs avec leur *patch* Max/Msp et le *patch Lloopp*, deux microphones et un clavier-contrôleur MIDI Max/MSP (Figure 3.22).

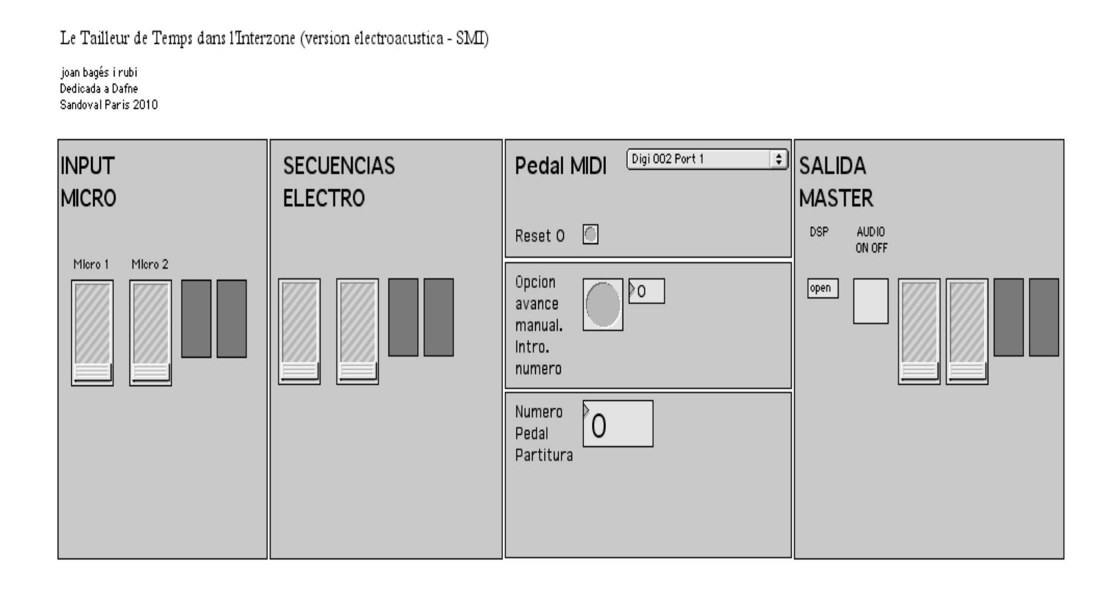


Figure 3.21: L'interface du patch Max/Msp permet à l'assistant informatique de régler l'entrée et sortie du son du basson et ainsi contrôler le mixage entre la partie instrumentale et l'électronique.

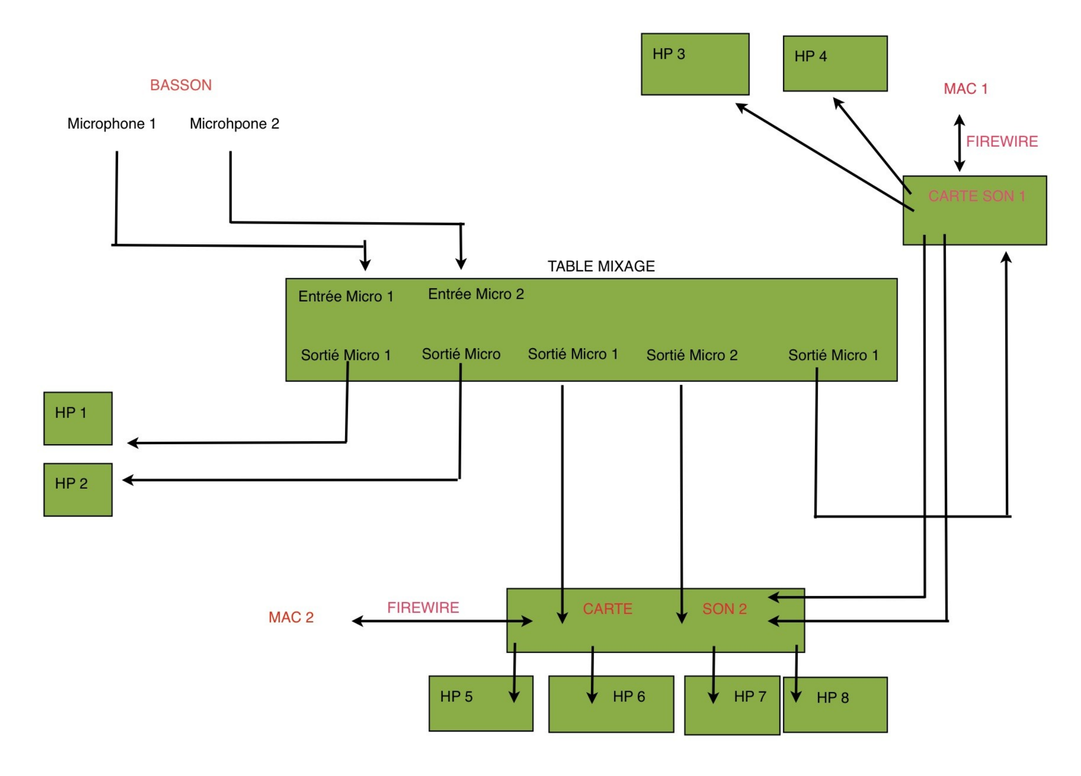


Figure 3.22: Schéma descriptif du système électroacoustique.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

. *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone*: Un microphone récupère le signal du basson pour amplifier chaque détail de l'action de l'instrumentiste sur la matière sonore, notamment à propos de la diversité des modes de jeu et de la finesse des articulations sonores.

À l'aide du patch Max/MSP, un mixage est effectué entre les signaux du basson et ceux provenant de l'électronique. L'information provenant de la pédale MIDI est récupérée à chaque utilisation de la pédale, en fonction des indications dans la partition graphique. Au total, soixante-quatre interventions, à l'aide de la pédale MIDI, sont nécessaires pour déclencher la lecture ou l'arrêt des fichiers audio.

Tous les fichiers audio déclenchés par l'instrumentiste sont lus en boucle, selon une certaine durée. En effet, l'instrumentiste a besoin d'un temps minimum pour l'audition des sons, ce qui lui permet d'avoir une écoute a minima pour contrôler son action musicale sur ceux-ci. C'est la raison pour laquelle il apparaît nécessaire et judicieux de laisser à l'interprète le soin du déclenchement des fichiers audio, de manière à favoriser une cohérence temporelle accrue. Par conséquent, l'interprète bénéficie d'une liberté expressive et décisionnelle importante.

. Interzone: La captation du signal acoustique du basson est réalisée à l'aide de deux microphones. Le premier est placé au niveau du pavillon de l'instrument et le second est situé sur la partie inférieure du corps, tout près des clefs et des résonateurs.

Le patch Max/Msp *Loopp* destiné à l'improvisation électronique répond aux commandes via les touches du clavier et de la souris de l'ordinateur (Figure 3.23). Le contrôle du patch Max/Msp destiné au traitement du signal du basson se fait au moyen du clavier-contrôleur MIDI qui sert à la manipulation de plusieurs paramètres liés au traitement simultané des données (Figure 3.24, 3.25).



Figure 3.23: Ici, le basson est capté par deux microphones et l'assistant musical improvise avec le patch Max/MSP Lloop.

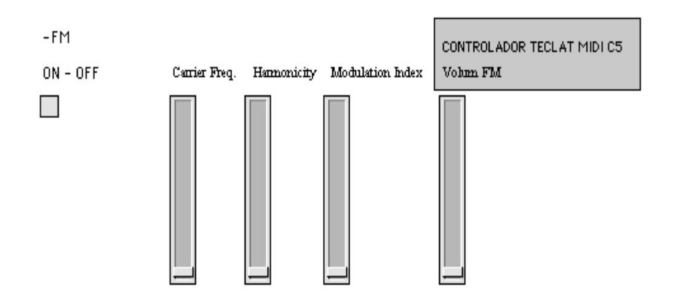


Figure 3.24: Le rectangle gris (en haut à droite) représente un accès aux données dont les valeurs sont contrôlées avec le clavier MIDI.

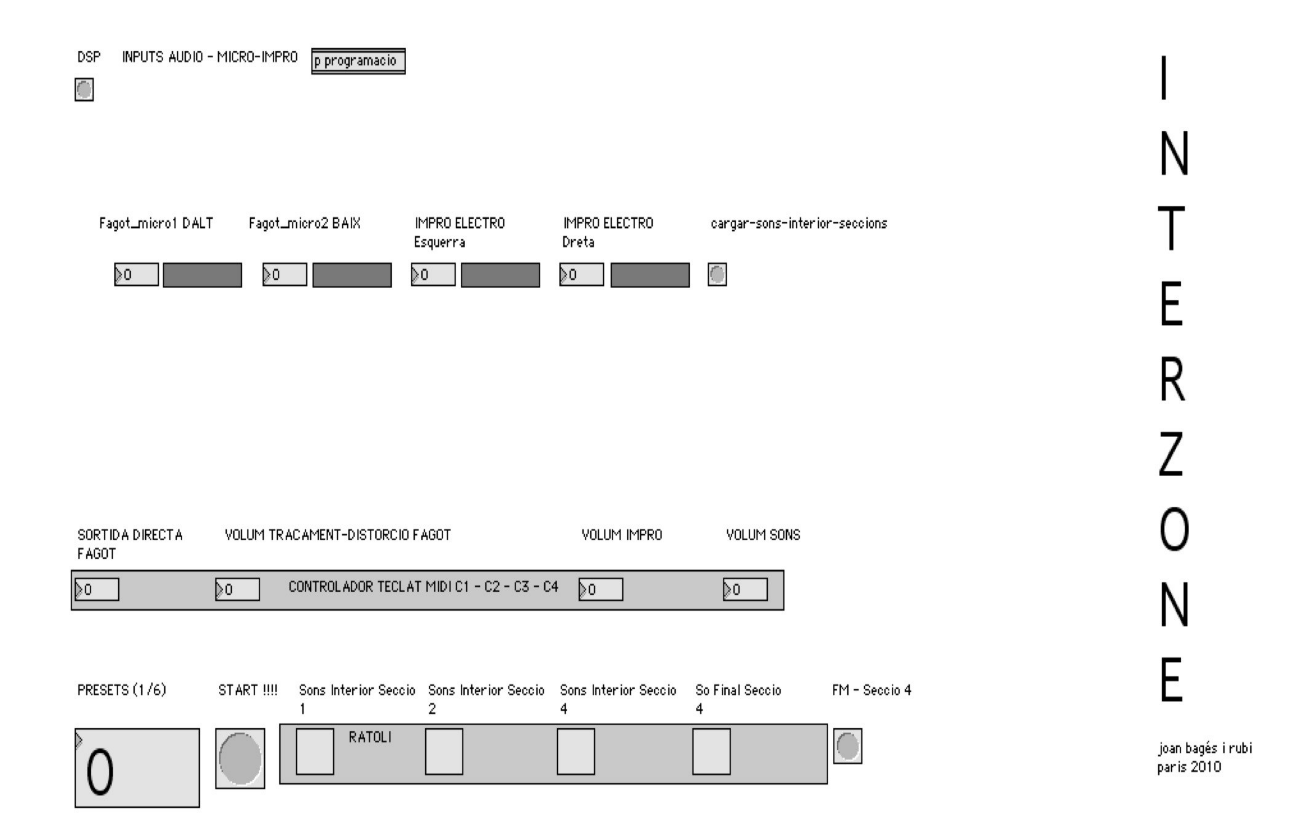


Figure 3.25: Interface de traitement sonore (patch Max/MSP) qui permet de sélectionner toute configuration préétablie (*preset*) de la partition.

- Le moteur et le son résultant du SMI :

. *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone*: pour avoir cette homogénéité entre le son très granulaire du basson, développé dans la partition, et le son de la partie électronique, nous utilisons quarante-cinq échantillons sonores de différentes durées. Les échantillons proviennent de l'enregistrement du son granulaire de disques vinyles. Le moteur du patch procède au chargement et au déclenchement des fichiers audio à l'aide de plusieurs *buffers* utilisés simultanément.

. *Interzone*: le patch Max/Msp *Loopp*, destiné à l'improvisation, permet la production de sons électroniques tels que sinusoïdes, ou de sons obtenus à partir de synthèse FM, de modulation en anneaux, ou encore en utilisant des filtres de bruit, etc... *Loopp* permet le déclenchement de plusieurs fichiers audio et les variations de leur vitesse de lecture.

L'ensemble des traitements peuvent être appliqués simultanément, mélangés et mixés (Figure 3.26). Le patch Max/MSP de traitement en temps réel du basson est écrit pour obtenir une déformation des sons sources instrumentaux, introduisant du bruit afin de donner un caractère plus complexe au son. La captation de la source instrumentale se fait lors de la performance, au cours de laquelle, à l'aide d'une fonction de retard variable, les fichiers audio obtenus sont lus à différentes vitesses. Un traitement audio est également utilisé, qui consiste à appliquer des effets de distorsion, des filtres et à utiliser des fonctions particulières codées dans des objets Max/MSP tels que *squelch* ou *disarray*.

L'utilisation de ces outils obéit à des moments musicaux en fonction de la section de la pièce. Nous avions vu que le programme offre la possibilité de réaliser de la synthèse FM et de procéder à des lectures de séquences sonores créées préalablement en studio.

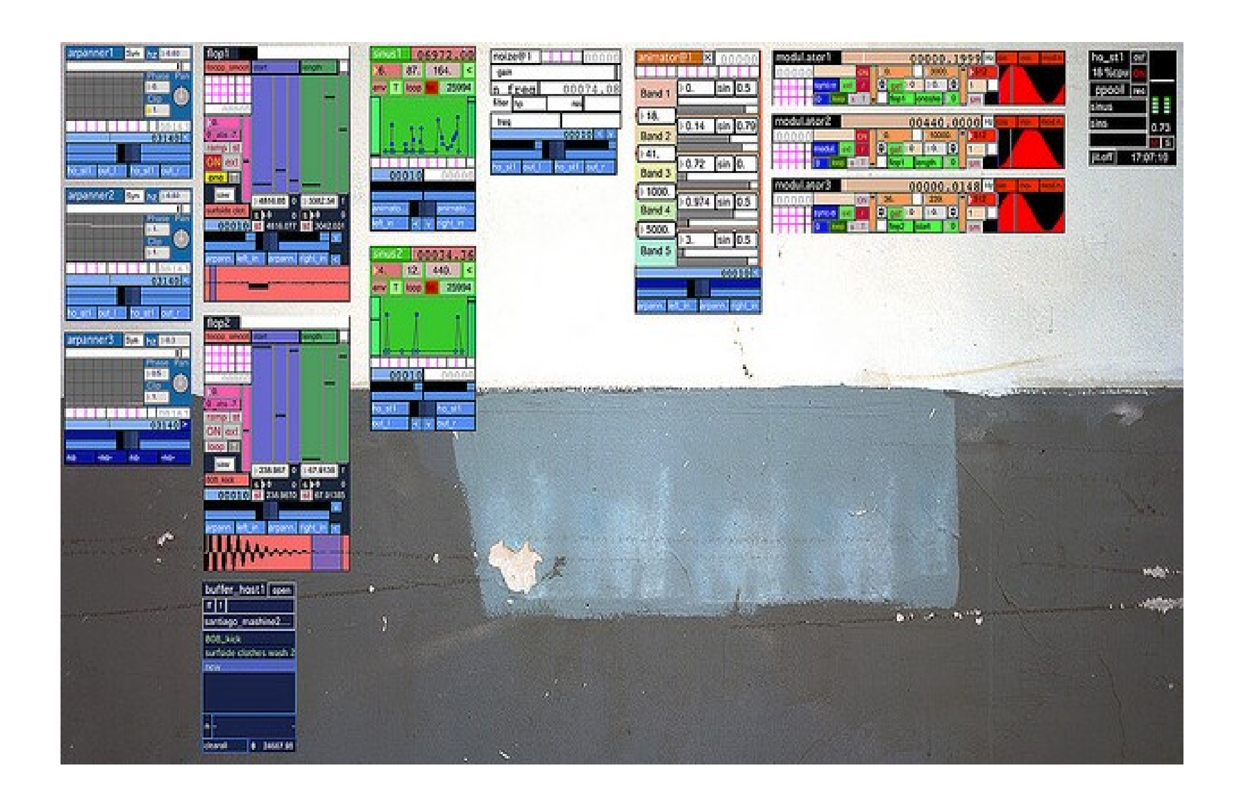


Figure 3.26: *Patch Lloopp*.

- La mise en correspondance du SMI:

. *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone* : à l'aide d'une pédale MIDI, un signal est envoyé vers le patch Max/MSP. La pédale sert simplement à parcourir une incrémentation préalablement établie qui, au moment opportun, agit sur le compteur événementiel (Figure 3.27). La mise en correspondance est de type unitaire.

. *Interzone: n*ous avions pour objectif le contrôle en temps réel d'un certain nombre de traitements simultanés appliqués aux nombreux fichiers audio. Cette disposition permet une articulation plus efficace d'un point de vue technique (zones de coupures, changements rapides de modalités de lecture des fichiers audio) mais aussi musicales (crescendo, diminuendo, etc...). Cinq accès sont déterminés via cinq potentiomètres du clavier contrôleur MIDI. Une simple mise à l'échelle des 128 valeurs MIDI à une échelle comprise entre 0 et 100 pour les niveaux de sortie audio permet un contrôle à l'aide du contrôleur MIDI. La mise en correspondance est de type divergente.

- Partition du SMI et /ou partition instrumentale :

. *Le Tailleur de Temps dans l'Interzone* : l'ensemble des évènements que le bassoniste doit déclencher peut être considéré comme faisant partie de la partition du SMI. Les moments précis d'interventions à l'aide de la pédale sont graphiquement indiqués dans la partition du basson, de telle sorte à obtenir une synchronisation efficace. (Figure 3.28).

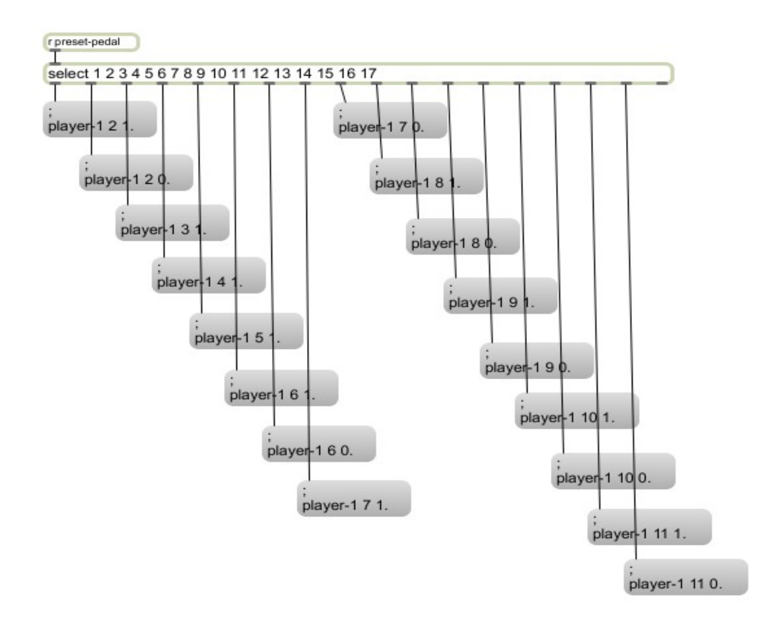


Figure 3.27: *Sub-patch* qui permet la distribution de bang (impulsions) en suivant l'incrémentation numérique (active et désactive les sons).

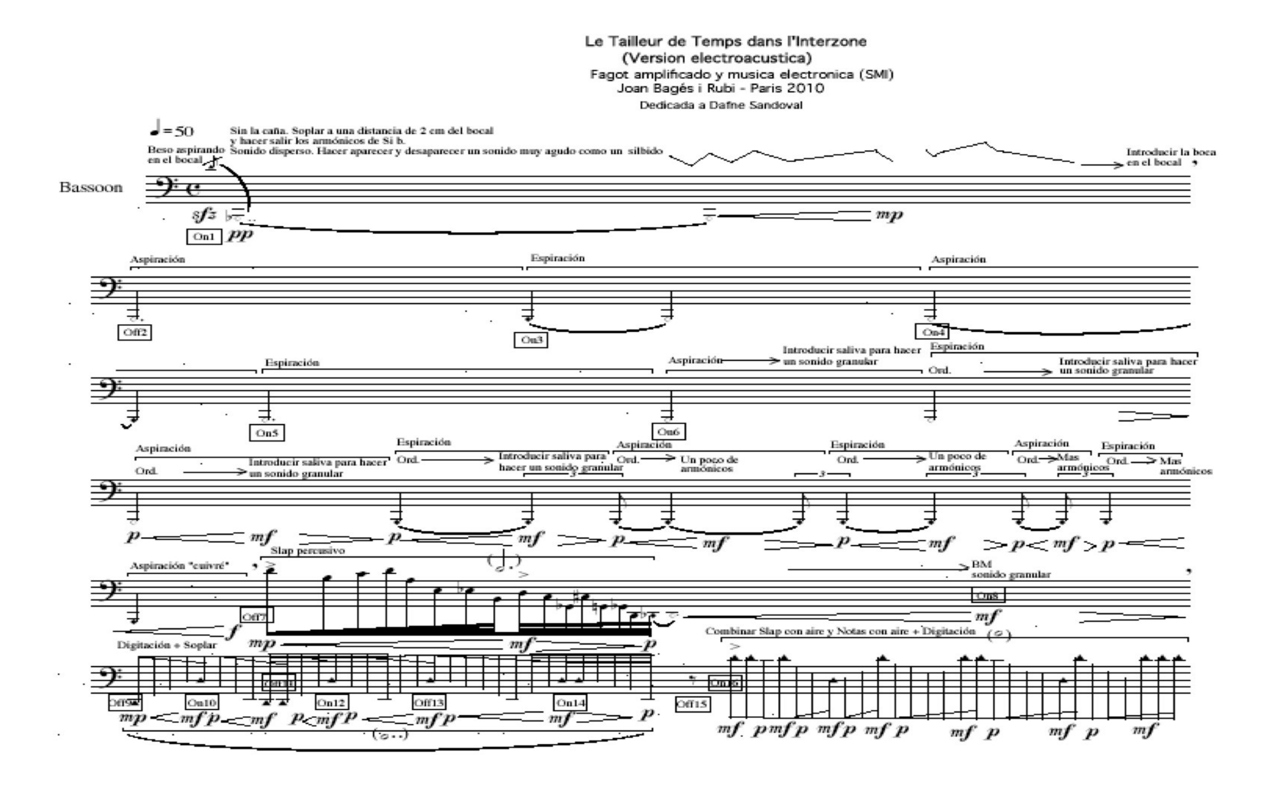


Figure 3.28: Les numéros correspondent aux interventions de l'instrumentiste à la'aide de la pédale MIDI.

. *Interzone : d*ifférents éléments constituent la partition musicale. La partition est écrite en utilisant une notation musicale déterminée, qui toutefois autorise une marge d'improvisation et par conséquent une forme d'interaction. Par exemple, l'instrumentiste modifie le tempo ou encore choisit parmi les différentes entrées et sorties des sections (Figure 3.29). En actionnant les traitements en fonction de la partition, une évolution au travers de la forme préétablie se produit en concert. Le clavier-contrôleur MIDI sert à l'interaction en agissant sur le traitement du basson. Grâce à des indications graphiques et des notations sous formes de mots descriptifs à chacune de sections de la pièce (Figure 3.30), la partie de musique électronique improvisée est réalisée par un troisième musicien à l'aide du patch *Loopp*.

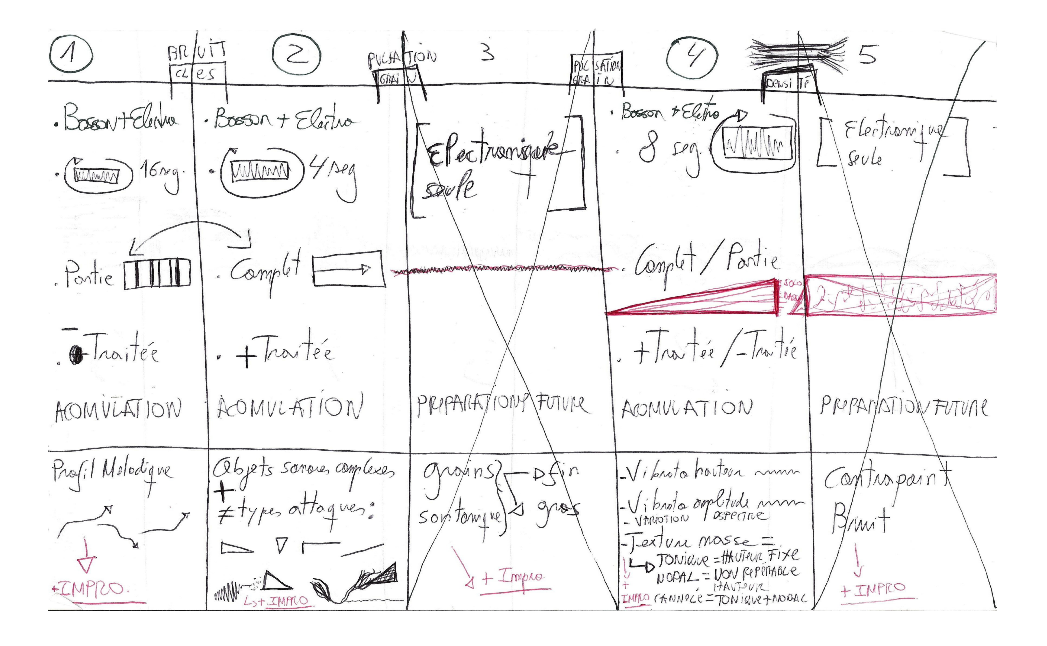


Figure 3.29: Ci-dessus, la partition utilisée conjointement avec le patch *Lloop*. Certaines indications relatives au déroulement de la pièce y figurent, ainsi que le type de morphologies à réaliser à chaque section.

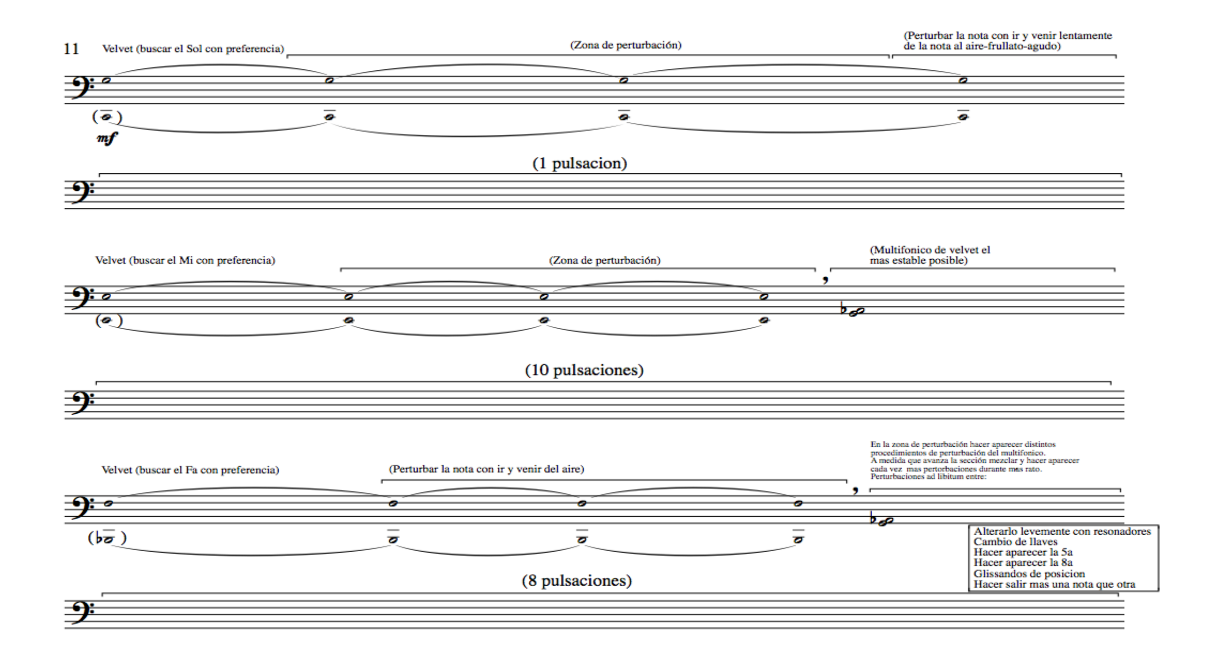


Figure 3.30: L'extrait ci-dessus (section 4) montre une réduction des contraintes puisque seules les indications relatives aux notes et aux effets instrumentaux subsistent, tandis que les occurrences et les durées restent soumises à l'action de l'instrumentiste en fonction d'une écoute globale de la pièce.

3.2.11 *Interactive Laberintus et La voix d'Ulysse*

Interactive Laberintus et *La voix d'Ulysse* sont deux projets présentés ici de façon conjointe. Bien que ces deux projets soient différents, le SMI associé à ces travaux est fondamentalement issu d'un même *patch* initial sous Max/MSP. Une programmation a dû être adapté à partir du patch original de manière à convenir aux besoins artistiques de chaque pièce. Nous avons notamment changé les modes d'accès au système à cause de contrôleurs différents, ainsi que des mises en correspondances autres.

Interactive Laberintus

- Contexte de l'oeuvre : *Interactive Laberintus* a été commandée par le musée de Benicarlo en espagne à l'occasion de l'exposition *Gaubances* du peintre espagnol Jaume Rocamora. La pièce de musique électronique interactive *Interactive Laberintus* est créée en 2010. De précédents projets avaient été réalisés en collaboration avec Jaume Rocamora. On citera les installations « Laberint » et « Elements de Conducta i Transport 1.0 » ou encore la pièce acousmatique *Càlida Construcció 1.0.*

- Description de l'oeuvre : Émanant de l'idée ou du concept de labyrinthe, *Interactive Laberintus* s'inspire d'un conte du peintre Jaume Rocamora. D'une durée approximative de vingt minutes, *Interactive Laberintus* est destinée à être interprété en temps réel à l'aide d'un système informatique. Un patch sous Max/MSP permet l'improvisation d'une idée musicale déterminée à l'avance. Développée à partir d'une précédente collaboration avec le peintre - *Laberint* - *Interactive Laberintus* a deux approches possibles quant au dispositif des interprètes. La première consiste à la manipulation de l'interface graphique avec le clavier et la souris par un interprète seul. La seconde approche inclut une danseuse qui interagit avec le système tandis qu'un opérateur – ou un assistant musical – contrôle le processus en temps réel. Les deux acteurs interagissent avec différents éléments de l'installation visuelle et plastique pour contrôler certains paramètres de la pièce.

On notera que si *Interactive Laberintus* possède une double nature, c'est qu'elle est fondée sur l'idée d'un double modèle, celui de l'interprète-compositeur et celui de l'installation sonore.

De même, la nature "temps réel" du travail mis en oeuvre dans *Interactive Laberintus* permet l'élaboration simultanée d'un concept proche de l'installation sonore et de la composition musicale.

En plus d'ouvrir à différentes perspectives le travail artistique sur l'interactivité et le sonore, il est possible d'introduire les concepts d'installation sonore et de pièce ouverte dans une seule et même oeuvre. Nous pensons en effet qu'il est à la fois intéressant et prometteur de mélanger, mixer et relier différentes formes de création qui relèvent de champs habituellement différents.

Dans ce contexte, nous avons différentes temporalités musicales reliées au dispositif choisi. En effet, deux temporalités ont été réalisées grâce à une superposition et une coexistence de plusieurs formes d'expression. D'une part, un interprète, face à l'ordinateur, trace un discours narratif organisé au préalable mais doté d'une temporalité propre.

Dans le même temps, des capteurs disposés sur l'installation visuelle-plastique permettent l'exploration d'un espace ouvert pour une danseuse qui modifie et transforme de manière sensible le discours mis en jeu par l'interprète à l'ordinateur.

-Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *Performanc-driven systems,* du modèle à réponse changeante-générative et du modèle interprète.

Il a été aussi conçu sous un modèle plus proche de l'interaction que de l'interactivité sonore.

Le dispositif permet le contrôle des flux de données provenant des capteurs qui sont soumis au jeu d'interprétation et de l'installation visuelle-plastique de *Jaume Rocamora*. Parmi les capteurs utilisés figurent une plaque de pression, deux capteurs de lumière, ainsi qu'une souris informatique sans câble. Ces capteurs délimitent trois zones d'interaction pour la danseuse.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

Au niveau de l'interface graphique, des accès de type curseurs et boutons permettent le contrôle de fonctions préétablies (*presets*), dont l'activation et désactivation de ces mêmes fonctions (Figure 3.31 et 3.32).

Puisant l'idée dans le modèle d'installation, deux capteurs d'intensité lumineuse sont fixés sur deux plaques qui récupèrent l'information liée à la distance danseuse capteurs (Figure 3.33).

Une plaque de pression cachée sous quatre coussins est soumise à l'action et au mouvement de la danseuse dans un espace limité et très proche de l'une des plaques (Figure 3.34). Une petite boîte cubique dissimule une souris sans câble permettant un jeu de mouvements entre la danseuse et celui-ci (Figure 3.35).

La forme ouverte, de nature exploratoire, de la chorégraphie offre à la danseuse la possibilité d'intervenir à tout moment. L'interaction avec le dispositif permet d'intervenir non pas seulement de façon arbitraire, mais quand celle-ci le juge opportun.

Dès lors, la danseuse prend le rôle de soliste et articule le discours sonore et musical. Pendant les séquences où celle-ci prend le rôle principal, un retour d'information sensible de son geste, ou *feedback*, lui permet un contrôle accru et plus naturel de son geste chorégraphique.



Figure 3.31: Depuis l'ordinateur nous avons un contrôle sur les données en entrée provenant de variations subites par les capteurs. Ces donnés vont être traitées en temps réel.

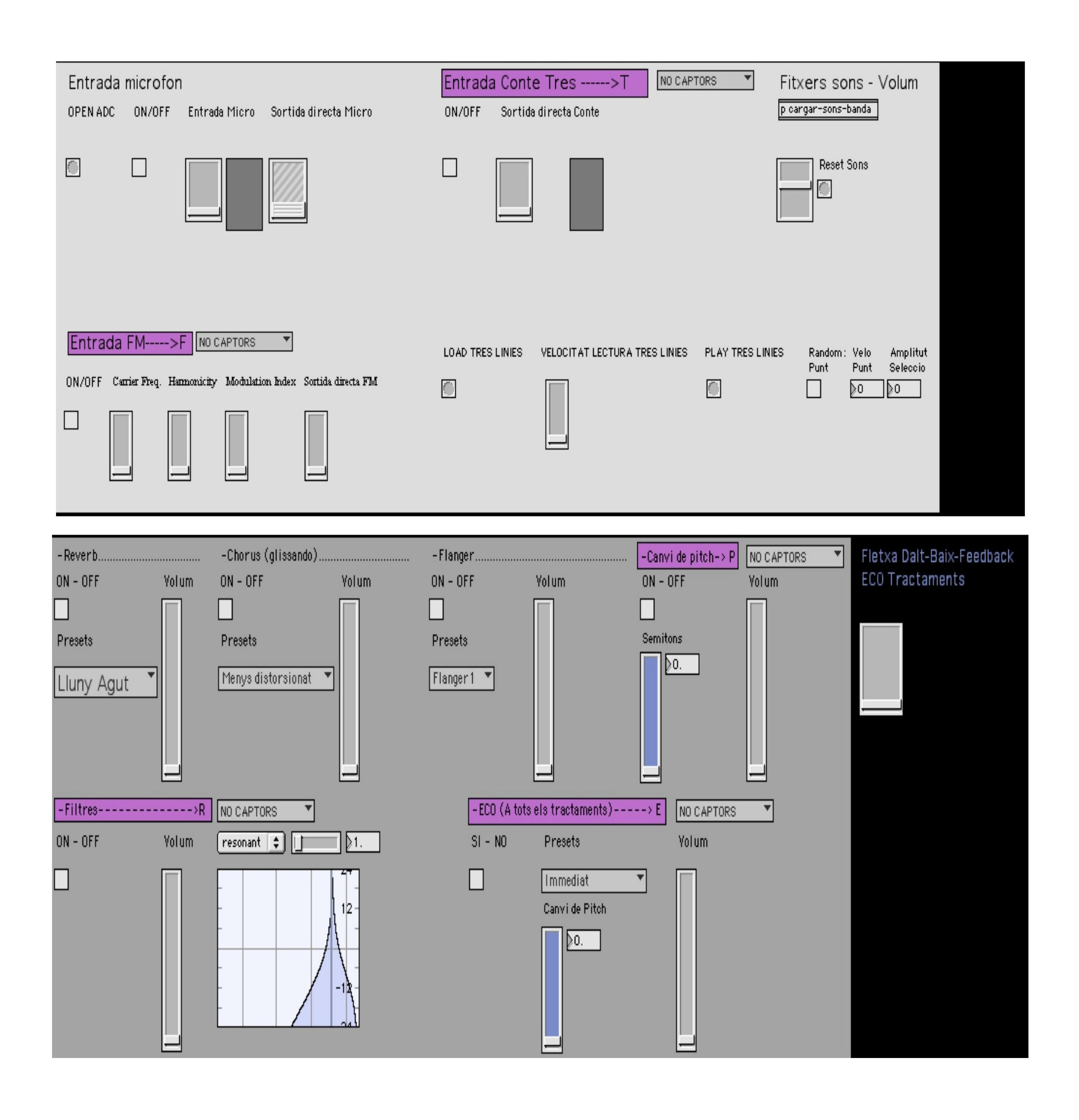


Figure 3.32: Interface graphique permettant la manipulation d'effets. L'entrée des données peut être verrouillé depuis cette interface.



Figure 3.33: Sur chacun des deux panneaux ou plaques un capteur de lumière permet la récupération des valeurs liées aux variations luminosité. Celles-ci fluctuent en fonction de la position de la danseuse qui interfère entre les sources lumineuses de la salle et les capteurs.



Figure 3.34: Une plaque de pression disposée sous les coussins permet à la danseuse d'agir sur ceux-ci tout en étant débout ou directement à terre.

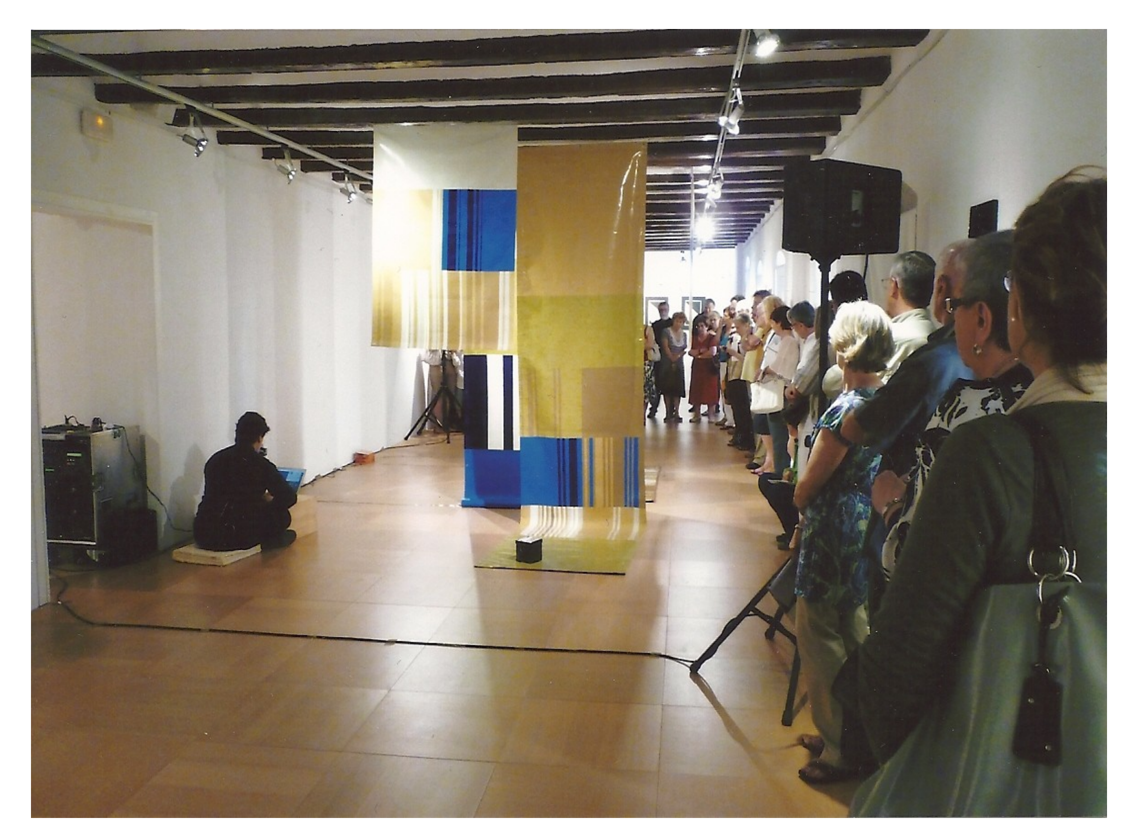


Figure 3.35: Le cube noir posé au sol est déplacé à l'aide des pieds ou des mains par la danseuse. En déplaçant cette boîte, c'est la souris qui est actionnée.

- Le moteur et le son résultant du SMI :

Dans ce travail, nous avions pour objectif la réalisation d'un programme capable de produire des sons sensiblement plus complexes que ceux qui sont synthétisés dans le programme du projet EMSTI. Le projet EMSTI implique, nous le verrons plus loin, une collaboration dans un contexte particulier, celui d'un auditoire composé de personnes atteintes de paralysie cérébrale.

Dans *Interactive Laberintus*, nous avons réutilisé certaines fonctionnalités du programme existant dans le projet EMSTI, en développant certains aspects dans un nouveau programme sous MaxMSP. Ce dernier programme contribue à l'émergence d'un environnement particulier et répond aux besoins musicaux de la pièce.

L'interface réalisée offre différents types de traitement. Il s'agit principalement d'effets de réverbération, d'effets *chorus* et *flanger*, de filtres, d'*Écho-Delay* avec variations fréquentielles et qui permet en outre la génération de sons avec de la Synthèse FM. De plus, un retour d'effet (*Feedback*) est possible à la fois sur tous les traitements et directement en entrée microphone ou via les entrées utilisées pour le signal audio (Figure 3.36).

Depuis l'interface, l'interprète déclenche l'audition des sons, qui, préalablement organisés en six catégories, configurent la structure de l'oeuvre:

. Attaques

. Séquences de petits sons

. Lignes ou sons avec fréquences repérables

. Trames sonores de densité moyenne

. Trames de grand densité

. *Noise*

À cela s'ajoute un enregistrement sonore du conte du peintre Jaume Rocamora récité par Ramir Guiu, conte à partir duquel le travail de la pièce s'est construit.

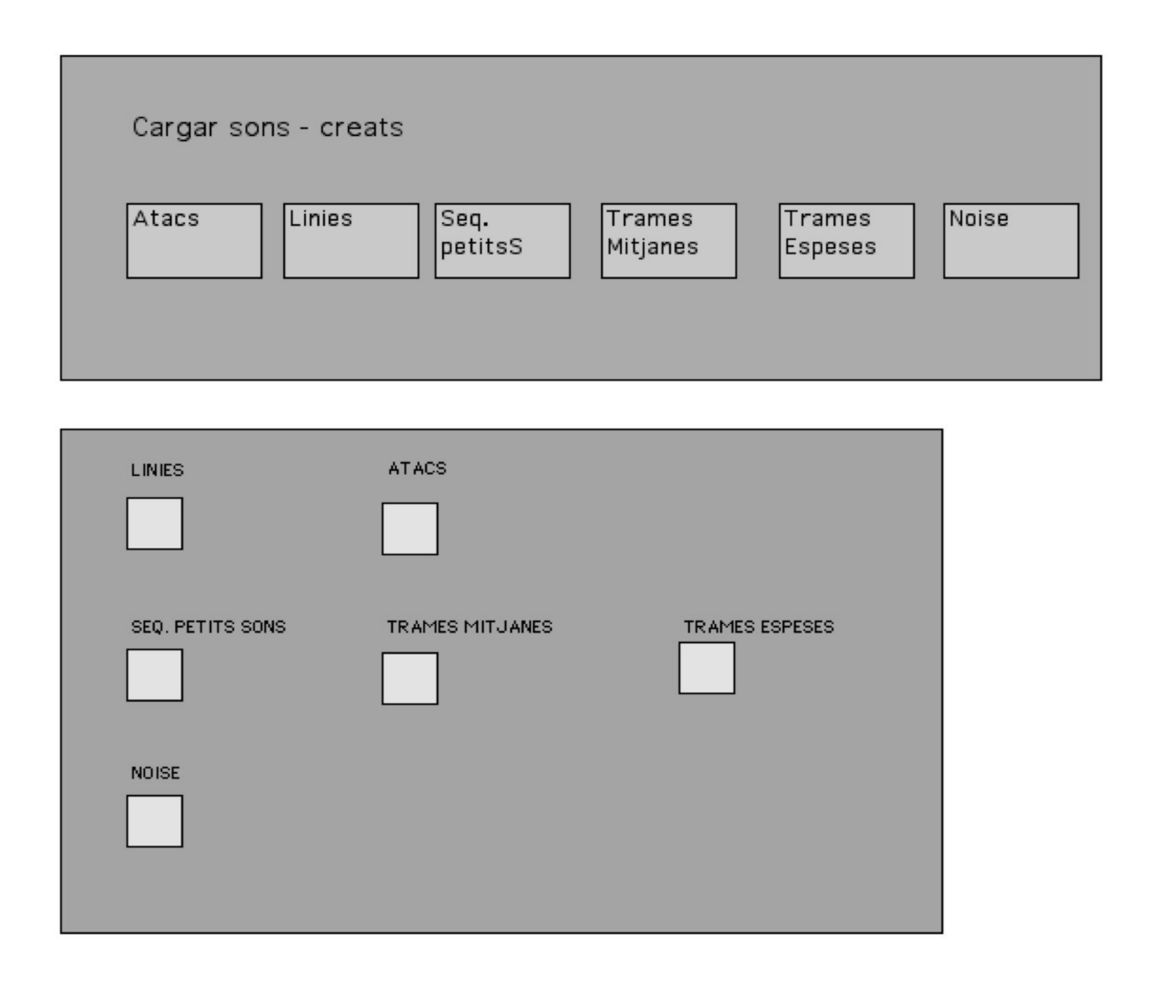


Figure 3.36: Cette interface permet le chargement de l'ensemble des six catégories de sons.

- La mise en correspondance du SMI: correspondance de type divergente. L'interactivité se situe principalement entre la danseuse, dont le mouvement modifie les valeurs données au système par les capteurs, et les sélections de configurations préétablies (*presets*) par l'assistant musical dans le temps de la performance, à l'aide de l'interface graphique.

Dans le même temps, tous les paramètres du moteur de synthèse sont accessibles pour obtenir des variations qualitatives des sons.

Les données provenant des capteurs induisent un comportement du moteur de la synthèse FM, ainsi que des changements de vitesse de lecture des fichiers audio. Les données commandent également les variations de hauteurs (*pitch*), les modifications fréquentielles des filtres et les variations de hauteurs de l'effet *Eco-Delay*.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale: l'improvisation est un domaine de l'expression musicale qui m’ intéresse particulièrement en raison de l'hétérogénéité des applications possibles, tant pour la production de séquences sonores utilisables dans un contexte électroacoustique, que pour la profusion d'idées à développer dans un contexte instrumental, en encore dans le cadre de l'interprétation et de la composition en temps réel.

En raison de mon parcours musical et ma formation initiale en tant que pianiste et instrumentiste, les enjeux liés à l'interprétation ainsi qu'à toute forme de réalisation en temps réel sont stimulantes ; c'est-à-dire que le jeu de l'interprète, au sens de la performance artistique, ainsi que le risque qui en est naturellement induit – à l’instar de toute interprétation en directe – est au centre de mes préoccupations.

Aussi, le travail en tant que compositeur et artiste sonore (*Sound artist*) pose d'autres enjeux, dont celui du contrôle de la forme, des structures temporelles et en amont, de la structuration du matériau. Enfin, le devenir de l'oeuvre est en soi une préoccupation artistique majeure qui implique un haut niveau de contrôle hors-temps (de la performance) et en-temps de celle-ci, nous l'avons vu.

Finalement, je conçois le rôle de l'improvisation comme un jeu qui entre dans l'instant et la planification et l'organisation préalables à cet instant.

Pour aller plus loin, je dirais qu'il existe un dialogue entre la planification, le contrôle événementiel et l'expression d'une structure ouverte qui me permet de réagir en fonction de l'instant vécu.

Je pense qu'il serait intéressant de concevoir un type de partition qui organise le discours, qui fait montre de l'intention musicale du compositeur et qui guide l'écoute du public. De cette façon, il serait possible d’espérer un niveau de cohérence entre "composition hors temps" et "composition en-temps".

Dans le cas précis de cette pièce, la partition reste très simple. Un ensemble limité d'indications pointent les qualités sonores (mentionnées plus haut) de façon précise et isolée : ces indications qualitatives induisent des repères propres aux entités sonores dont les sons peuvent être combinés pour former des strates polyphoniques.

L'une des conditions imposées est la détermination de structures en amont de la performance, à partir desquelles l'expression de la danseuse prendra tout son sens. Bien que ces éléments déterministes puissent être différents d'une performance à une autre, le cadre de la structure déterminée offre un champ complet de variations, de transformations, d'altérations et d'inventions réalisés d'une manière complètement libre.

La voix d'Ulysse

- Contexte de l'oeuvre : la voix d'Ulysse est une pièce électronique, improvisé avec SMI, dont la composition est une collaboration avec le plasticien Jaume Rocamora et l'ancien directeur artistique des Musées de Cholet et Montbéliard, Bernard Fauchille. Cette pièce à été écrite en vue d'une création dans le Festival MAS de Paris, qui est organisé en 2011 pour le Collective d'Artistes Trafic de Paris et le Théâtre du Petit Miroir d'Issy-les-Moulineaux.

- Description de l'oeuvre : l'oeuvre consiste en un ensemble de courtes improvisations électroniques qui utilisent les tableaux de Jaume Rocamora comme un code – partition pour guider l'improvisation en concert.

Différents extraits et phrases, des articles de Bernard Fauchille, sur l'art et l'oeuvre de *Jaume Rocamora*, ont été enregistrés telles de petites séquences audio utilisées dans l'improvisation. L'enjeu de la pièce consiste en un dialogue en scène, entre quelqu'un qui manipule les tableaux de *Jaume Rocamora* et moi-même, manipulant le SMI pour composer en temps réel la pièce électronique.

- Le SMI : le SMI à été conçu comme modèle d'interaction proche des systèmes de suivi de partition (*performance-driven systems)*, à la réponse changeante, générative et ou modèle d'instrument. Le SMI consiste en un patch Max/MSP qui dispose de plusieurs possibilités de production sonore. Pour pouvoir jouer la pièce, le patch a une interface graphique qui nous permet de sélectionner, à tout moment, les traitements sonores qui nous vont construire le discours musical en temps réel.

- le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : la souris et le clavier de l'ordinateur sont les deux modes de captation du geste physique destiné à interagir avec l'interface du patch et ainsi sélectionner les traitements et les sons adéquats.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur sonore est construit avec les éléments suivants qui conditionnent les possibilités sonores du patch:

Le chargement des fichiers audio se fait selon la classification suivante: attaques, lignes, petites séquences, trames de longueur moyenne, séquences audio de la voix de Bernard Fauchille. Tous ces fichiers audio peuvent n'être utilisés que partiellement, c'est-à-dire qu'ils peuvent être lus intégralement ou par sections choisies.

Entrée audio du son de la salle du concert.

Synthèse FM

Changement de hauteurs perçues, mais aussi des filtres, écho, reverb, chorus, flanger.

Feedback de tous les traitements, des fichiers audio et du son en entrée.

Le SMI dispose d'un réservoir assez important de sons et de séquences audio avec des timbres assez variés. Tous les sons du réservoir et l'entrée audio de la salle peuvent être routé vers le feedback sonore et/ou vers les traitements déjà exposés. Toutes ces possibilités créaient une sonorité très variée.

- La mise en correspondance du SMI : basée sur un type de mise en correspondance divergente, le SMI offre des traitements qui disposent d'une configuration (*presets*) prédéterminée. Dans le même temps, tous les traitements ont la possibilité d'être reconfigurés et manipulés.

Leur modification peut être réalisé à l'aide de curseurs (*sliders*). Le son de la synthèse FM est soumise à plusieurs échos avec changement de fréquence. Le mixage entre les différents échos son mixés en temps réel par des opérateurs qui rendent un résultat arbitraire, dit *random* (Figure 3.37). Ce procédé nous permet obtenir un nuage sonore à partir duquel on contrôle, avec les sliders de certains paramètres, la fréquence, l'harmonisation et l'index de modulation. Dans ce cas, on laisse au système le soin de construire le mixage entre les échos produits. L'ensemble des traitements et des sons peuvent ainsi être joués de façon simultanée.

En étant attentif aux événements sonores, on peut parvenir à un niveau suffisant de complexité pour que les relations et les sonorités demeurent dans une certaine intentionnalité.

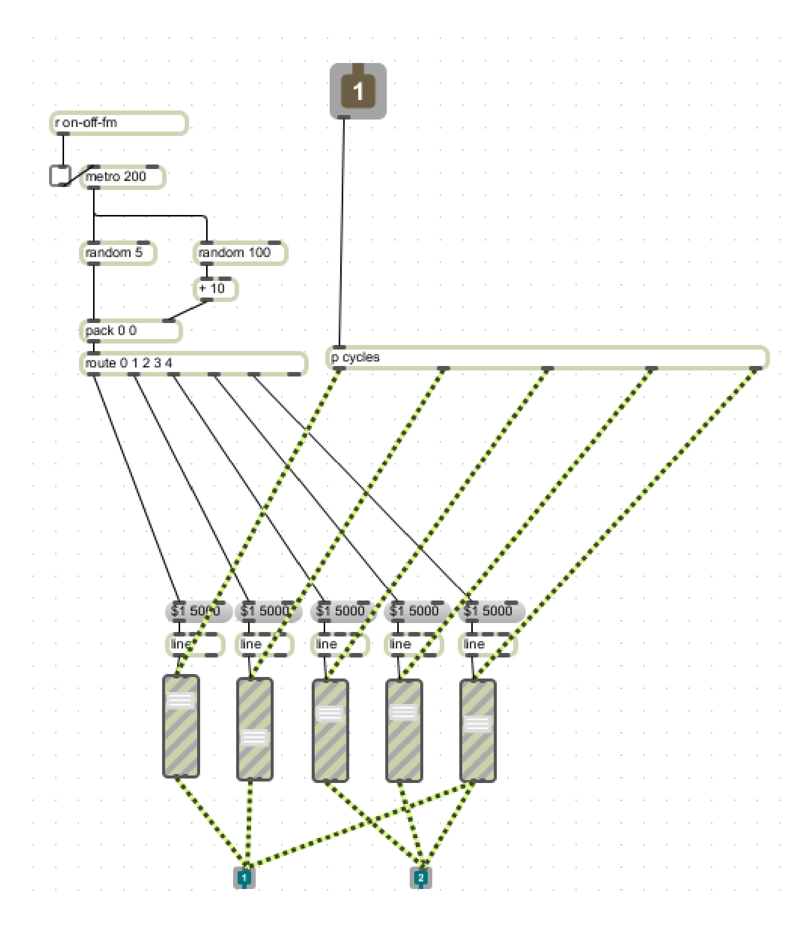


Figure 3.37: Le mixage entre les plusieurs échos, avec changement de *pitch* du son FM original, est réalisé en temps réel par des calculs de type *random*.

Le système d'interaction se montre relativement intéressant en raison d'une situation où le réseau créé est finalement plus complexe que l'ensemble des traitements sonores, vérifiant l'affirmation suivante: le tout est supérieur à la seule somme de ses parties.

-Partition du SMI et ou partition instrumentale : les possibilités sonores de cet SMI, la mise en correspondance et l'interface graphique sont la partition interactive du SMI car sont ces éléments qui constituent finalement les caractéristiques sonores et les potentialités musicales de cette pièce. La pièce est pensé pour être joué interactivement avec les tableaux – code de Jaume Rocamora. Il y à trois tableaux d'un seul couleur: rouge, bleu, jeune (Figure 3.38).

Chaque tableau est constitué de plusieurs lames en carton qu'ont de trous a l'intérieur, ce qui permet laisser voir une partie de la lame qui se trouve derrière de celle-ci. Le mixage de lames et couleurs constituent un code pour l'interprète de la musique électronique où il existe aussi une consigne général. Quand sur scène il y à une lame avec la couler, le son demeure simple et statique. L'opération qui consiste a ajouter des lames sur la première lame de couleur masque progressivement cette dernière. Cependant, alors que la lame de couleur initiale perd en visibilité, le son de départ, simple, devient plus complexe, avec davantage de mobilité et plus dense (Figure 3.39).

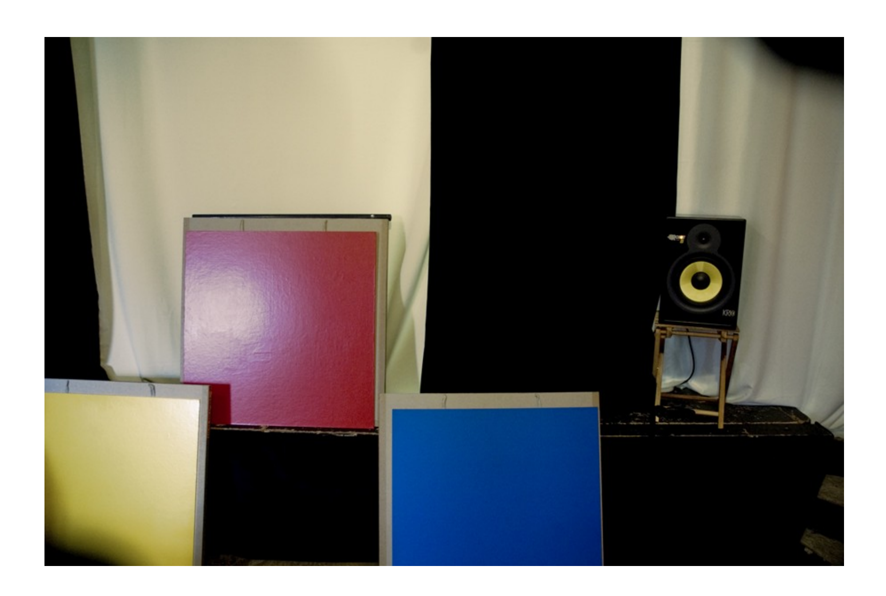


Figure 3.38: Trois tableaux : rouge, bleu, jaune.

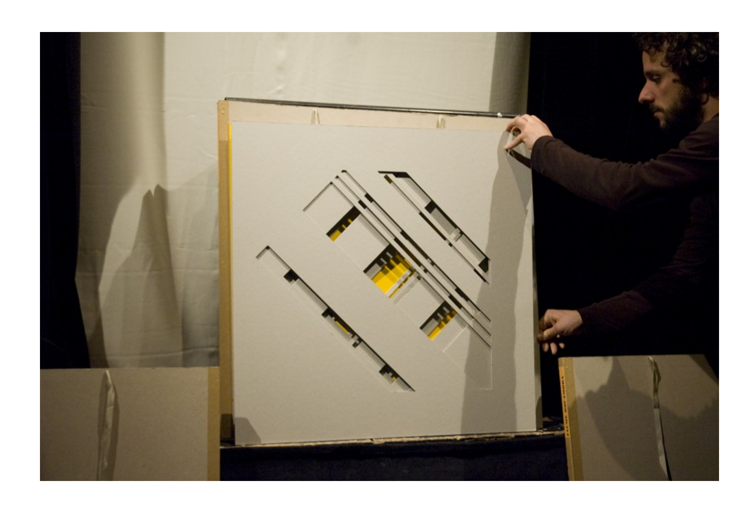


Figure 3.39: On commence à cacher la lame de couleur. C'est l'indication graphique qui donne l'information nécessaire pour que le son simple devienne plus complexe, mobile et dense.

3.2.12 Pièces où le SMI est utilisé pour créer des espaces sensibles associant geste et son

Toutes ces pièces sont très différentes mais toutes répondent à un besoin commun: la création d'un espace qui réagit au geste et au son. Les SMI sont élaborés pour capter une réalité extérieure au système et pour produire une réponse adéquate.

C'est l'une des caractéristiques les plus importantes des SMI, qui sont au centre de la recherche les concernant. Selon quelles entrées paramétriques, le système commence à réagir ? Quels types de gestes sont nécessaires pour que le contrôle sonore soit satisfaisant ? La mise en correspondance est l'élément principal qui détermine le succès ou non du SMI. Les informations récupérées doivent permettre l'exploration du traitement du signal où certains paramètres seront directement contrôlés par l'interprète alors que d'autres ne le seront pas.

La réussite d'un SMI dépend essentiellement du contrôle et des accès aux paramètres musicaux. Ces variables paramétriques relèvent des domaines liés au traitement du son, mais l'utilisateur doit être suffisamment intuitif et capable de porter ces paramètres musicaux à un niveau sensible faire sentir une exploration sonore.

3.2.13 *White music*

- Contexte de l'oeuvre : de nombreuses collaborations avec le guitariste *Santiago Quintans* sont en relation à plusieurs pièces et projets personnels. Suite à ces travaux, *White music* à été envisagé en 2008 comme une pièce composée pour guitare électrique préparée. Entre autres, le son instrumental est traité à l'aide de pédales d'effets qui modifient le son et le timbre de l'instrument.

- Description de l'oeuvre : *White music* est une pièce électroacoustique pour guitare électrique préparée avec des objets et modules électroniques physique (pédales d'effets) qui fait appel à un SMI.

De nature bruiteuse, et d'une durée de sept à huit minutes, *White music* peut être définie comme étrange ou du moins de part son approche de l'électronique.

En effet, il s'agit d'un travail sur des objets sonores de nature « sales » dans lequel le son de la guitare est lui-même utilisé comme contrôleur de paramètres du moteur du SMI.

De plus en plus, le travail de composition est envisagé comme un engagement conjoint avec l'interprète.

À partir de la relation entre interprète et compositeur, il est envisagé un travail impliquant cette relation à chaque étape du processus de composition : la sélection et le choix de la palette sonore, les types d'articulations nécessaires en fonction du type de matériau sonore.

Ainsi, issus du travail avec *Santiago Quintans*, une palette sonore adéquate et des objets sonores « bruiteux » sont créés à partir des gestes et des modes de productions sonore variés.

Ces objets ont été ensuite composés et mis en relation selon différentes échelles temporelles, pour construire le discours musical. On peut parler du bruit structuré en treize phrases ou sections où un motif très perceptible apparaît au début de chaque nouvelle section. Cet élément devient un élément structurel de la pièce qui sépare les différentes phrases ou sections de la pièce.

L'instrument est équipé des éléments suivants :

. Une pédale *sampler*: permet la captation du son de la guitare dans le temps réel de la pièce et restitue l' enregistrement dans les deux sens de lecture (avant et arrière).

. Une pédale de type *chorus*

Divers objets ajoutés sur l'instrument lui-même en modifient la nature sonore :

.Un « clip » métallique placé entre les cordes et la touche de la guitare, précisément près du sillet.

.Une feuille de papier aux normes A4 ; la feuille est pliée et doit être inséré entre les cordes et la touche de l'instrument.

.Un câble de connexion audio de type « jack ».

-Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *Score-driven systems,* du modèle à réponse changeante-générative et du modèle interprète et selon un modèle d'interaction pour permettre un jeu entre action et perception sonore du résultat sonore rendu par le système.

Le SMI est constitué d'un ordinateur avec le *patch* que nous avons écrit en Max/MSP, ainsi que de deux microphones.

Le programme est dédié à:

. Amplifier le son de la guitare préparée avec les objets et les pédales.

. Récupérer le son pour le traiter.

. Récupérer le son pour l'utiliser aussi comme contrôleur.

. Générer les traitements sonores.

-Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : deux microphones, dont l'un est placé en façade du haut-parleur du système d'amplification de la guitare et l'autre est disposé à proximité de la touche, servent à capter les sons issus des objets placés sur l'instrument (Figure 3.40).

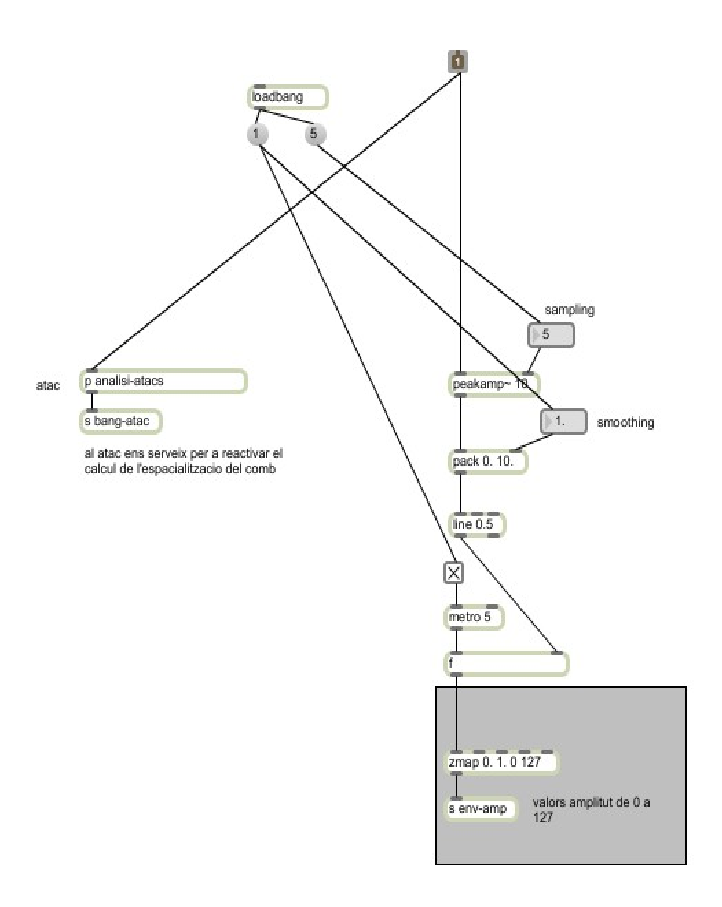


Figure 3.40: Ce *sub-patch* nous permet de récupérer le signal audio et les valeurs d'amplitude des microphones en entrée directe.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur du SMI est constitué d'éléments de traitement en temps réel et d'un réservoir de quatre séquences sonores qui sont déclenchées à certaines moments de la pièce, pour ainsi souligner l'idée et la sonorité bruiteuse de la pièce (Figure 3.41). Les traitements suivants sont appliqués au son de la guitare :

. Un filtre [*comb*] de Max/Msp filtre le bruit produit par la guitare. Ainsi il est possible de faire ressortir certaines fréquences seulement. Le résultat de ce traitement est spatialisé à l'aide des objets de spatialisation programmés au CICM de l'Université de Paris 8 (16).

. Le résultat du filtre [*comb*] permet d'obtenir une structure faite de dix-huit lignes de retard avec changement de fréquences par glissandos. Chaque ligne de retard a une enveloppe d'amplitude différente qui varie dans le temps.

. Distorsion sur chaque entrée directe de la guitare vers le patch Max/Msp.

. Quatre séquences composées en studio.

16. Objets de spatialisation programmés au CICM de l'Université de Paris 8: (http://cicm.mshparisnord.org/)

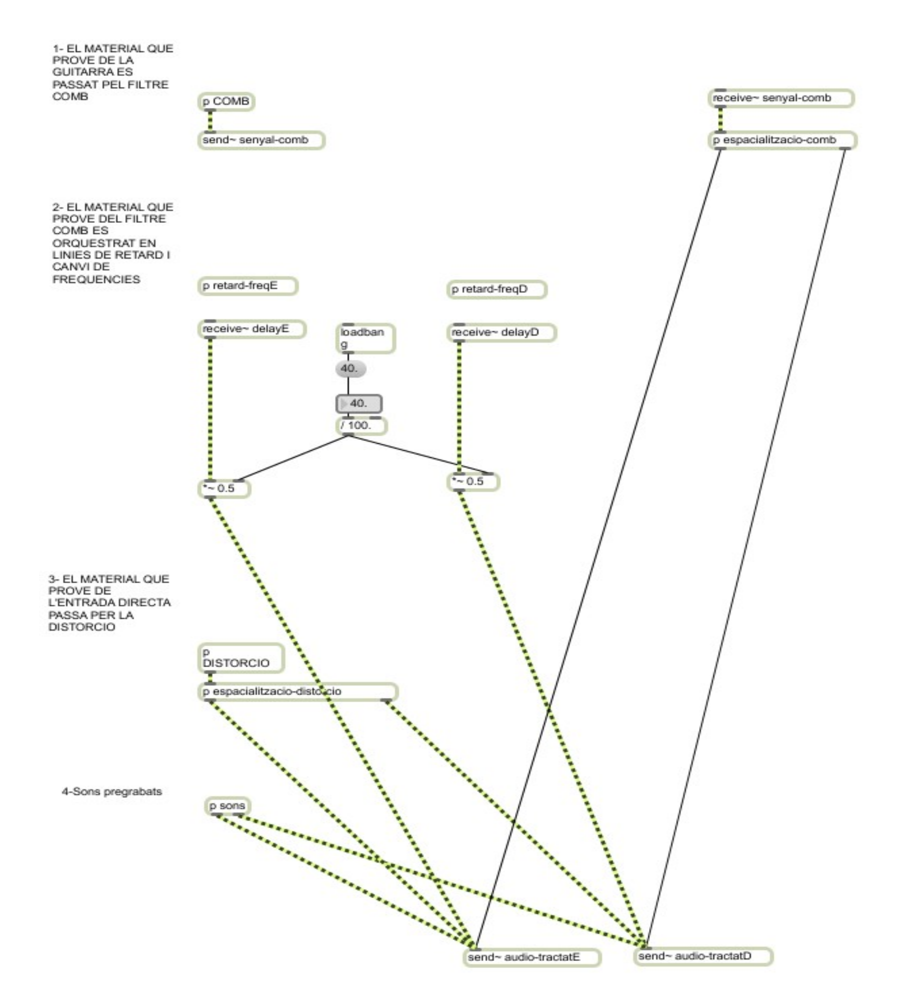


Figure 3.41: Sub-patch avec les traitements du moteur de génération sonore.

- La mise en correspondance du SMI : à l'aide de la barre d'espace de l'interface informatique, une seconde personne déclenche les différents *presets* de la partition du SMI. De cette façon, sont activés tous les processus composés relativement à chaque section de la pièce. Certain processus sont automatisés à l'aide de fonctions programmées sous Max/MSP. Ces fonctions obéissent à des moments précis de la pièce. D'autres processus sont directement dépendant du son de la guitare. Le niveau d'amplitude sonore et les attaques deviennent des valeurs de contrôle.

. L'amplitude sonore de la guitare contrôle directement, à partir de l'objet natif Max [*zmap]*, l'évolution du volume du filtre *comb* (Figure 3.42) et de la *distorsion*(X) (Figure 3.43). Ceci produit une relation directe entre les deux objets en entrée et en sortie, un peu comme s'il s'agissait d'une ombre sonore.

La mise en correspondance unitaire est la relation perceptive la plus directe entre une valeur de contrôle gestuelle ou sonore et une valeur de contrôle appliquée à un traitement.

Les autres valeurs de l'objet [*comb*] sont automatisées en fonction du résultat désiré dans chaque section. La valeur du feedback est constante dans toute l'oeuvre et le *delay* de l'objet [*comb*] est automatisé avec des valeurs différentes dans chaque section.

.Les attaques du guitariste servent à l'activation de fonctions aléatoires de type [*random*] pour sélectionner différentes configurations de spatialisation du traitement *comb* et de la *distorsion* (Figure 3.44).

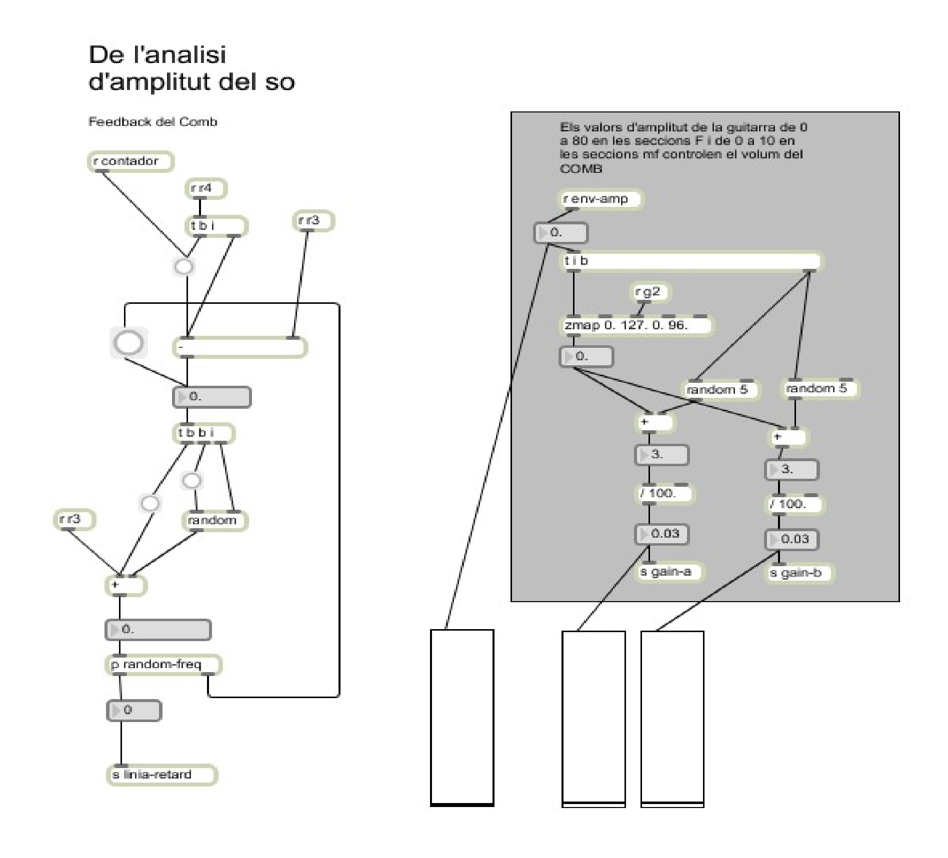


Figure 3.42: Ce *sub-patch* contrôle le volume du filtre [*comb*].

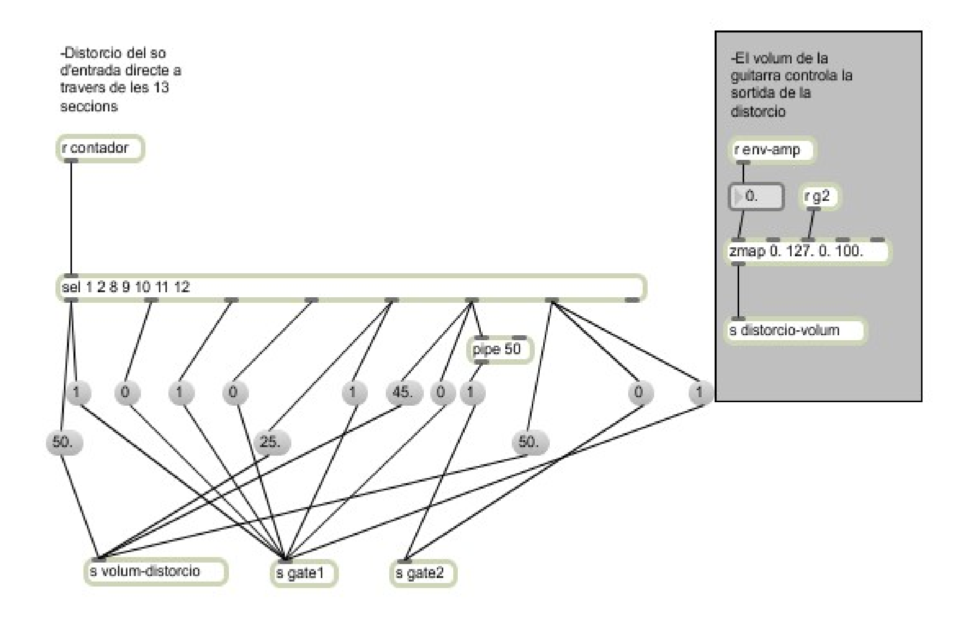


Figure 3.43 : Ce *sub-patch* contrôle le volume de la distorsion.

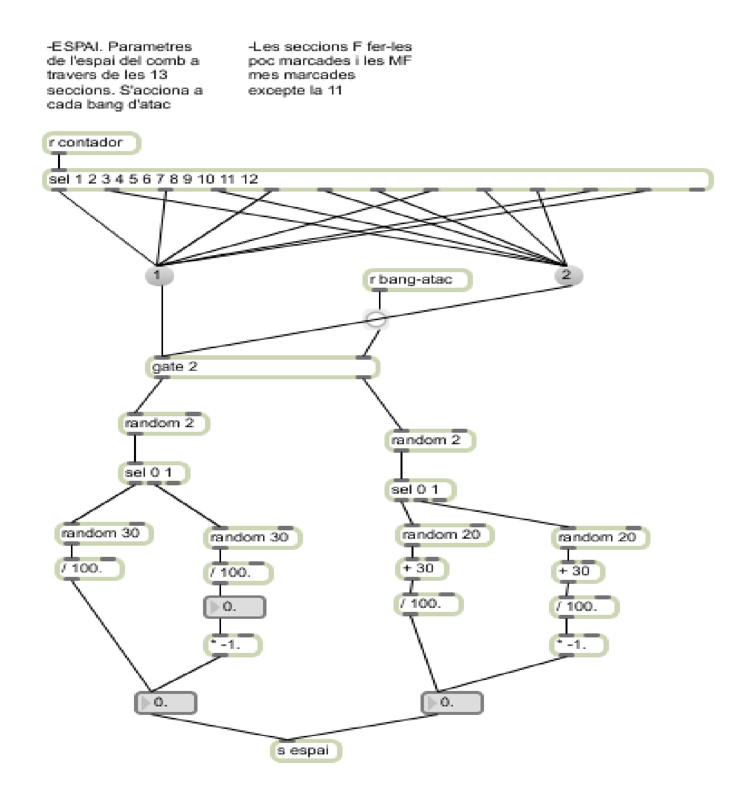


Figure 3.44 : Les attaques du guitariste servent à l'activation de différentes configurations liées à la spatialisation du son traité.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : un sub-patch contient l'ordre des événements à déclencher par la personne au contrôle du SMI (Figure 3.45). Les événements sont préalablement organisés selon une succession de traitements eux-mêmes déterminés. Cette succession temporelle d'événements conditionne le résultat et la particularité sonore de la pièce. Ainsi, il est raisonnable de considérer le sub-patch comme une sorte de partition interne au SMI. Le SMI à d'ailleurs été crée en fonction de la partie instrumentale qui interagit avec les éléments de contrôle de la partie électronique.

La partition instrumentale est écrite sous la forme d'une représentation d'une onde sonore (Figure 3.46). Ceci est un autre exemple d'une approche possible pour une représentation adaptée au propos et aux besoins musicaux.

Il est question d'une recherche de systèmes de notation musicale alternatifs qui varient en fonction du projet musical. Il s'agit entre autres de partitions graphiques ou de partitions crées en temps réel par SMI. Cette recherche est mise en évidence au tout au long du présent travail, et le principe de partition spécifique à une création apparaît dans plusieurs pièces.

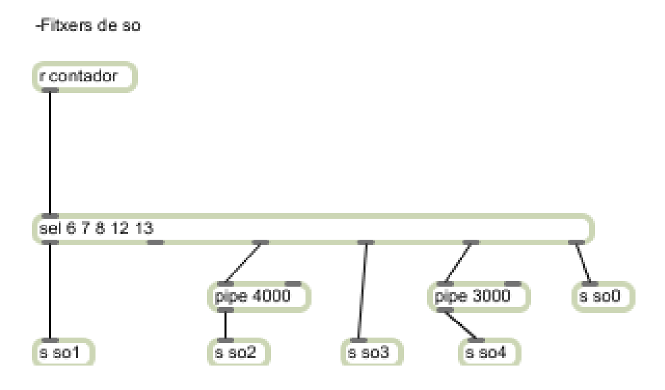


Figure 3.45 : Par exemple les événements 6, 7, 8, 12, 13 déclenchent la lecture de fichiers audio.

Les différentes formes d'onde, qui représentent les différentes sections de la pièce auxquelles sont ajoutés divers commentaires sur les actions à réaliser, donnent à l'interprète une temporalité déterminée. La forme d'onde est en fait une représentation dans un plan orthonormé (x, y) ici amplitude – temps.

La forme d'onde nous donne une information relative à l'intensité sonore. Mais elle renseigne également sur la densité, sur la succession des évènements sonores, sur la durée relative de chaque section, ainsi que qu’au sujet des textures (trame plate, percussive, etc...). Avec les commentaires qui se succèdent dans les treize sections, la forme d'onde suggère à l'interprète une orientation du résultat sonore dont il faudra s’approcher.

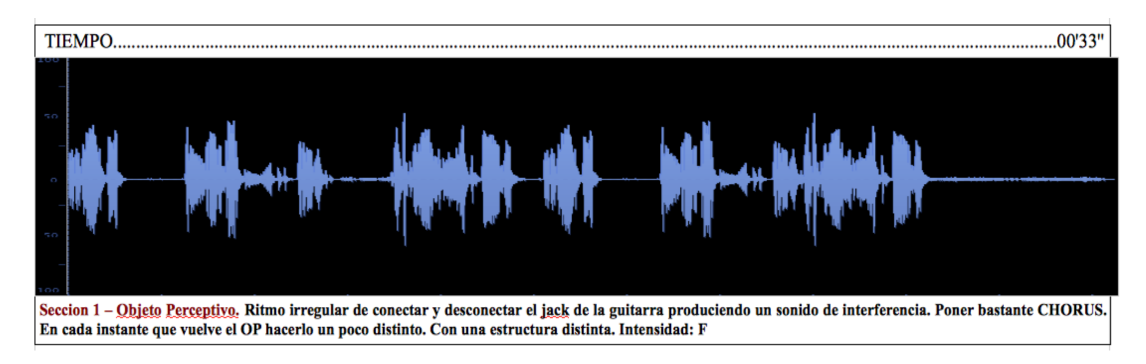


Figure 3.46 : Partition graphique de la guitare électrique avec les commentaires sur les gestes et les modes de production sonore à réaliser.

3.2.14 *Le Labyrinthe*

- Contexte de l'oeuvre : une collaboration commune, dans le cadre d'une résidence de création en 2010, entre *Léa Postil* de l'École de Beaux-Arts d'Annecy et Cyrille Arnd du CRR de Paris a permise la réalisation de l'installation sonore *Le Labyrinthe*. En tant qu'installation sonore interactive, le travail repose sur un système de captation du geste qui interagit avec des objets physiques producteurs de sons.

- Description de l'oeuvre : *Le Labyrinthe* est une installation sonore qui propose à l'utilisateur un espace de recherche et d'écoute qui repose sur l'idée initiale du principe du labyrinthe. La métaphore du labyrinthe a favorisé la conception d'une installation qui consiste en la matérialisation d'un espace physique où l'on est à même de chercher des sons avec une lampe de poche, l'on doit en quelque sorte chercher son chemin. Pour ce faire, l'espace physique proposé, le lieu, est plongé complètement dans l'obscurité. Des objets, conçus et stylisés par Léa Postil, y sont placés à différents endroits. Ces objets inertes sont n'ont pas de fonction interactive, mais produisent du son. Différentes méthodes de production et de morphologies sonores sont utilisées, qui interagissent avec la partie électroacoustique:

. Un objet contient une radio à bas volume qui invite le visiteur à introduire sa tête dans un trou pour écouter le son.

. Un autre objet métallique sous le sol permet de jouer avec les propres sonorités métalliques de l'objet, en marchant sur lui.

Nous avons aussi préparé différentes zones interactives, muni de capteurs de lumière. Le visiteur parcourt l'ensemble du lieu et tente de trouver les sons cachés. Un patch Max/Msp est dédié à la collecte des valeurs des intensités lumineuses que les capteurs reçoivent de la lampe de poche. L'installation propose en fait deux parcours différents selon que ce soit l'obscurité ou non. Quand la lumière est éteinte, le système opte, de façon aléatoire, pour l'une des deux options de parcours possible, lesquels sont animés de séquences sonores qui leur sont propres. Alors que le parcours obscur met en avant des sonorités instables qui ont pour but une certaine désorientation du visiteur, le parcours avec lumière propose des sonorités plus évidentes, caractérisées par une lourdeur et une dureté (Figure 3.47).

- Le SMI : en relation aux trois types de polarités qui confortent les paradigmes et les modèles de classification, ce SMI a été conçu selon les modèles polarisés suivants: le modèle de *performance-driven systems*, le modèle à réponse changeante-générative et le modèle instrument.

Le SMI à été pensé réellement comme modèle d'interaction, et est constitué de l'ordinateur et des capteurs de lumière placés entre les objets et la salle. Peuvent être inclus comme parties intégrantes du SMI les capteurs de lumière placés dans différentes zones de l'espace physique de l'installation. Ces capteurs délivrent au patch Max/MSP les informations relatives à l'intensité lumineuse provenant de la lampe à poche. Le SMI reçoit les informations arrivant du contrôleur et impulse une réponse sonore.

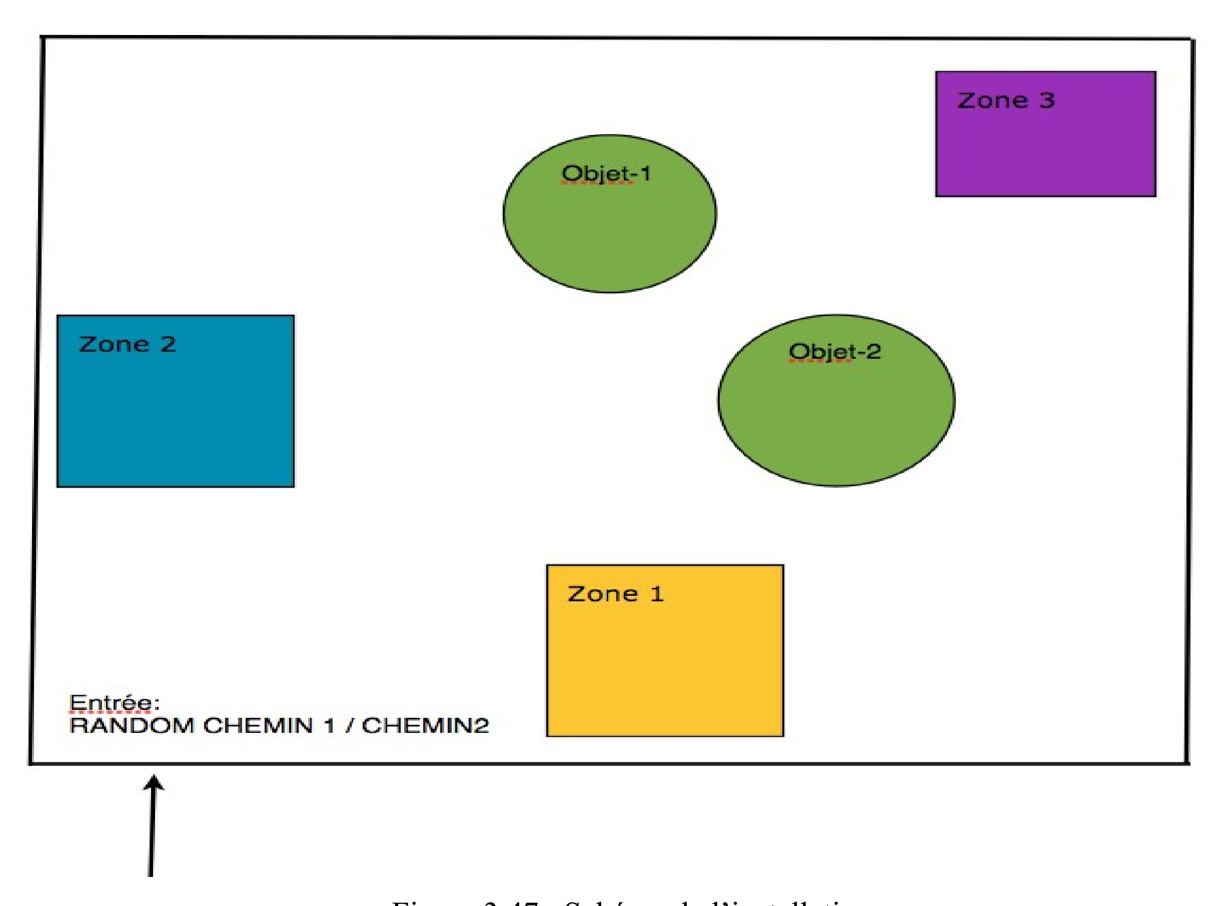


Figure 3.47 : Schéma de l'installation.

- Le système de captation audio et le système de captation du geste physique du SMI : L'utilisateur parcourt, muni de sa lampe de poche pour découvrir les régions interactives qui produisent du son. Les différentes zones interactives actuellement munies de capteurs de lumière sont réparties comme suit:

. Zone 1: espace fermé par un rideau, où l'on cherche à évoquer une sensation de claustrophobie. Un capteur de lumière y est dissimulé. Le mouvement de la torche électrique modifie sensiblement une séquence sonore dont les caractéristiques évocatrices sont liées à l'idée d'asphyxie.

. Zone 2: des capteurs de lumière dissimulés sur un mur modifient une séquence sonore relativement abstraite, invitant ainsi l'utilisateur à chercher, à bouger dans cette région de l'installation.

. Zone 3: cette troisième zone fait office d'espace clos, qui consiste en une grande boîte où le visiteur peut entrer et s'asseoir parmi des coussins. Par ses propres mouvements à l'intérieur de la boîte, le visiteur forme des ombres qui font varier l'intensité lumineuse. Ces variations sont enregistrées par un capteur placé à l'intérieur, intervenant et modifiant ainsi le timbre d'une séquence sonore plus intimiste et de nature réflexive.

- Le moteur et le son résultant du SMI : chacune des trois zones dispose de son propre haut-parleur. Cette délimitation sonore permet à l'utilisateur de différencier clairement chaque zone. Ainsi chacune des zones dispose de deux séquences sonores composés en studio et caractérisées en fonction des notions subjectives suivantes:

- asphyxie, étouffement

- déplacement, questionnement

- intimiste, réflexive

Lorsque le visiteur entre dans l'installation et éteint la lumière, le système opte, de manière aléatoire, pour l'une des deux séquences attribuée à chaque zone. Le matériel utilisé au départ, et qui produisent du son pour la création des séquences sonores sont des objets non interactifs façonnés par *Léa Postil*. Une modification des séquences sonores préenregistrées est effectuée sur les qualités liées au timbre, à l'aide de traitements audio tels que *Flanger*, *Chorus*, ou *Delay*, dès lors que le patch Max/MSP reçoit les information provenants du capteurs.

- La mise en correspondance du SMI : en fonction de l'intensité lumineuse reçue, une interpolation entre plusieurs *presets* de traitement audio est réalisée. En raison du contrôle multiple de variables assignées aux traitements audio et aux différents *presets* entre lesquels le contrôle s'opère, le type de relation interactive relève ici d'une mise en correspondance divergente.

- Partition du SMI et /ou partition instrumentale: la partition du SMI est la mise en correspondance de l'installation qui permet un exploration de l'espace où la sensibilité à la lumière est l'enjeu.

3.2.15 *L'heure bleue ...juste avant l'aube il y à une minute de silence...*

- Contexte de l'oeuvre: *L'heure bleue* est une pièce réalisée aux studios Césaré (14) à Reims dans le cadre de compositeur résident en 2011. Cette pièce à été aussi possible grâce à une bourse de Création de la "Generalitat de Catalunya". Pour composer cette pièce j'ai travaillé avec la saxophoniste Helena Coronel, processeur de saxophone au CRR de Reims.

- Description de l'oeuvre: *L'heure Bleue* est une pièce électroacoustique pour saxophone alto et électronique avec SMI. L'idée de cette pièce provient d'une vision personnelle du film "4 aventures de Reinette et Miravelle" (1987) du réalisateur français Éric Rohmer.

Dans ce film, un élément que j'ai trouvé susceptible d'être exploré musicalement, la contraposition et le dialogue entre la vie urbaine et la vie à la campagne, se pose comme dualité m'a suggéré deux mondes sonores qui sont aussi très présents dans le film.

L'agitation et la multiplicité des discours et des narrations de la vie urbaine et l'apparente tranquillité de la vie à la campagne. Ces mondes sonores sont traduits dans ma pièce par des sonorités et des articulations musicales très précises. A niveaux formelle ces mondes sonores sont intercalés pour faire bien explicite cette double nature jusqu'à l'imposition, vers la fin de la pièce, d'un passage qui est plus porche de sonorités et d'articulations musicales que on pourrais associé au paysage sonore de la campagne.

Un paysage qui à son tour, présente une certaine transformation du matériau sonore qui nous interpelle sur la fausse tranquillité de la campagne. Pour développer ces idées j'ai travaillé avec la saxophoniste Helena Coronel. J'ai réalisé plusieurs prises de son pour enregistrer et tester différents modes de production sonore qu'il me convenaient pour cette pièce. Une fois j'avais tous les matériaux nécessaires j'ai construit la forme et un discours musical selon mon idée à communiquer.

-Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *Score-driven systems,* à réponse changeante-générative et du modèle instrumental.

Le SMI a été conçu comme un double modèle. Dans certaines parties, la pièce fonctionne selon une logique interactive, où l'instrumentiste active certains événements, et dans autres parties, la pièce fonctionne selon un modèle qui relève de l'interaction, où les événements activés par l'instrumentiste permettent un *feedback* entre son action et le résultat sonore perçu.

Le SMI est pensé comme une extension du couple instrument-interprète, c'est-à-dire comme une prolongation du champ instrumental. Loin de présenter l'instrumental et l'électronique comme deux natures typiquement distinctes, le travail a consisté à éviter toute opposition ou dialogue mutuel. *A contrario*, l'écriture musicale fait apparaître un aspect unifié, comme s'il ne s'agissait que d'un seul objet producteur de son, disposant de plusieurs facettes. Dans sa globalité sonore, le saxophone peut apparaître intercalé.

-Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI: Un microphone aérien est disposé devant l'instrumentiste, ce qui nous permet de récupérer le son du saxophone. L'interprète a à sa disposition une pédale servant au déclenchement des séquences composées en studio. Elle permet en outre l'activation de traitements audio en temps réel sur les paramètres du son du saxophone (Figure 3.48).

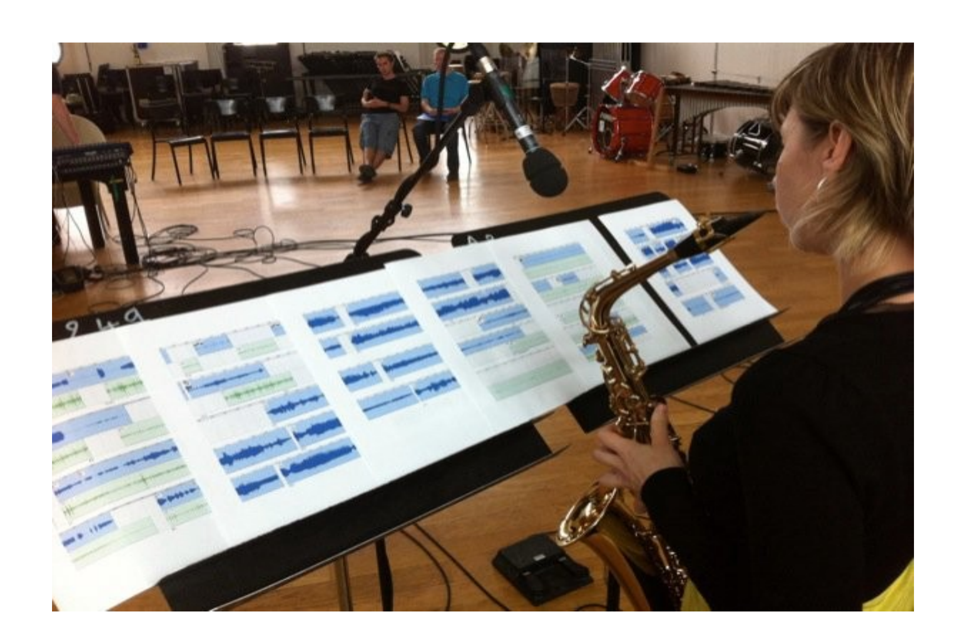


Figure 3.48: L'interprète devant la partition et le système de captation du son.

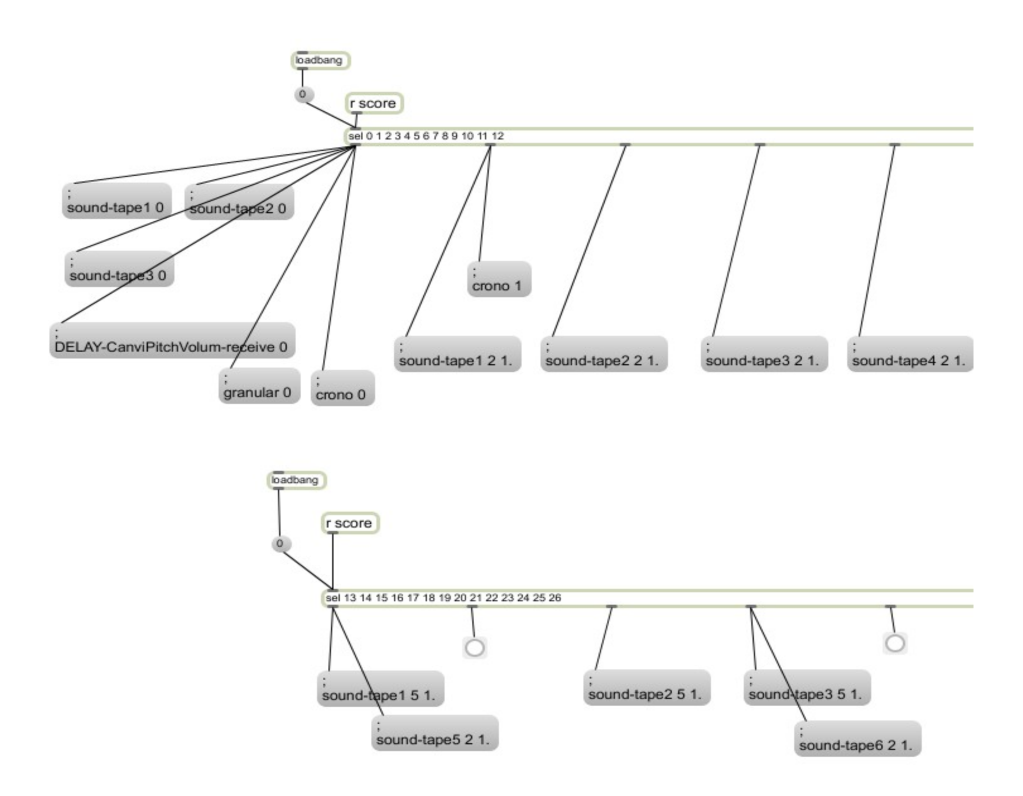


Figure 3.49: Dans le *subpatch* ci-dessus, un sélecteur permet l'activation consécutive ou simultanée de messages qui déclenchent la lecture des échantillons sonores correspondants.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur du patch Max/MSP est composé de trois éléments fonctionnels: les échantillons sonores (Figure 3.49), les lignes de retard avec variation de hauteur (*pitch*) (Figure 3.50) du son du saxophone. Le son est modifié au moyen du subpatch [*renoiser*] (Figure 3.51), la synthèse granulaire (Figure 3.52), et les délais avec changement linéaire du *pitch* à chaque répétition du *delay* (Figure 3.53).

17. Césaré: (http://www.cesare-cncm.com/)

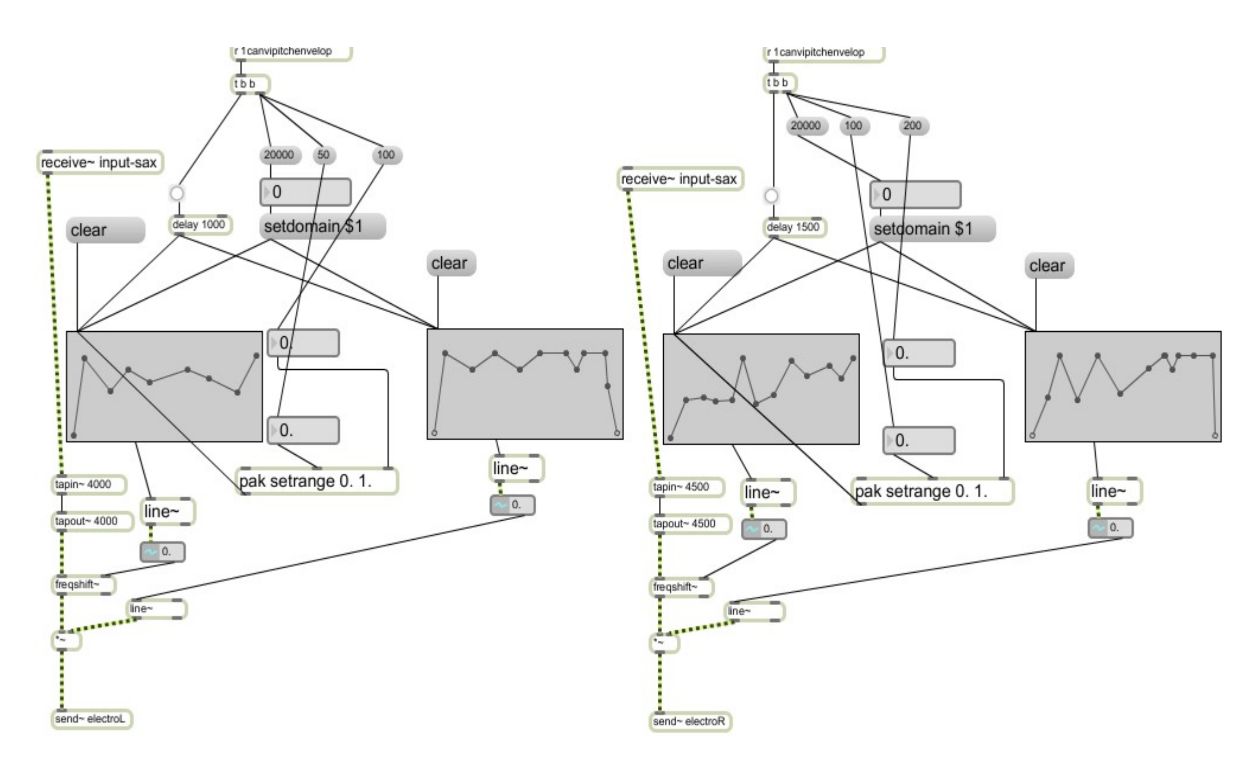


Figure 3.50: Lignes de retard avec changement du pitch.

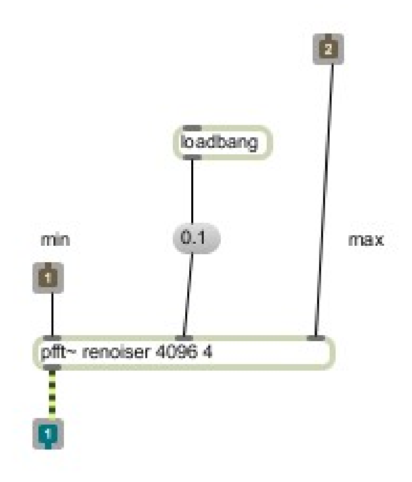


Figure 3.51: *Sub-patch renoiser*

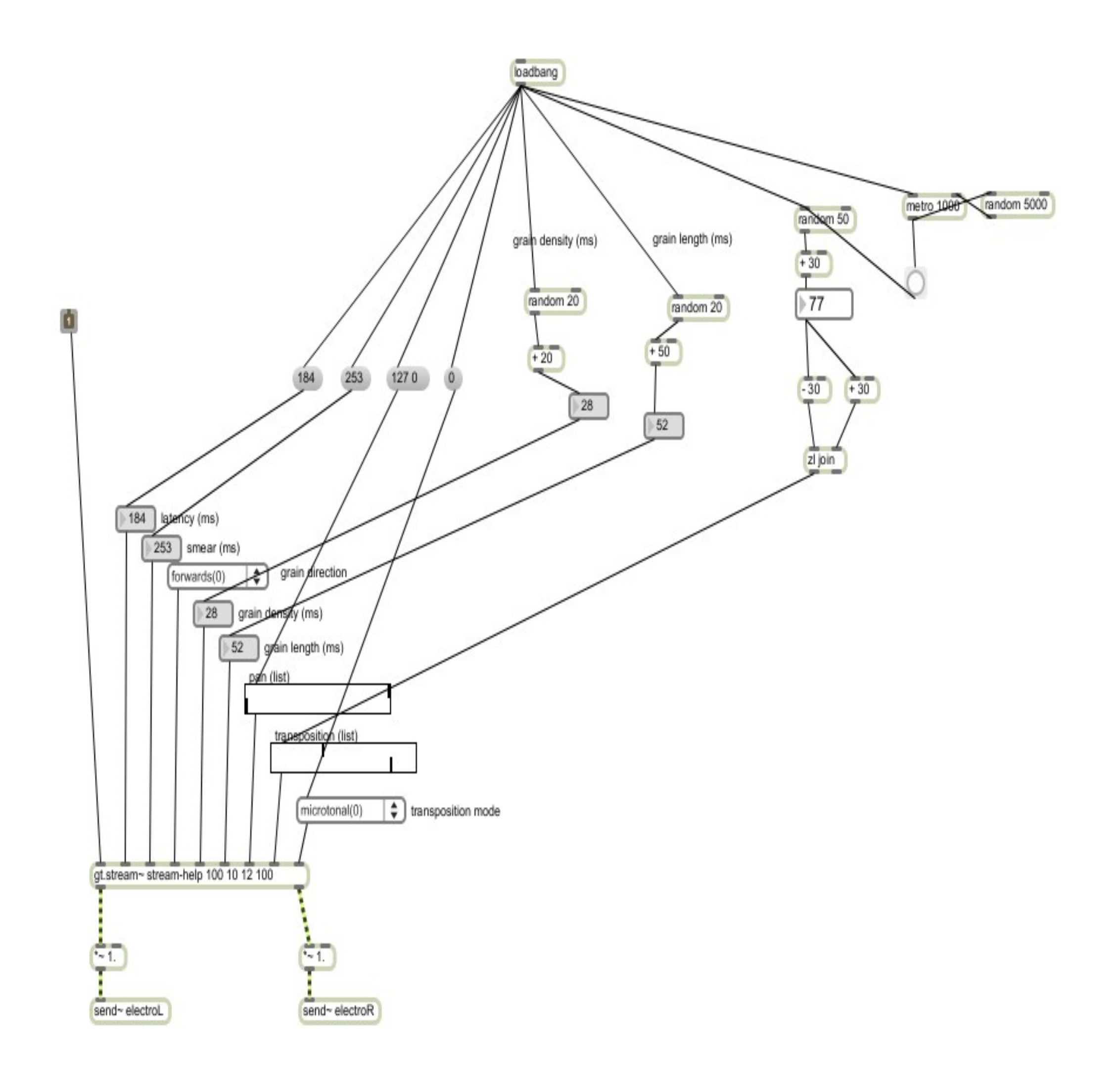


Figure 3.52: Synthèse granulaire crée au CICM de l'Université Paris 8.

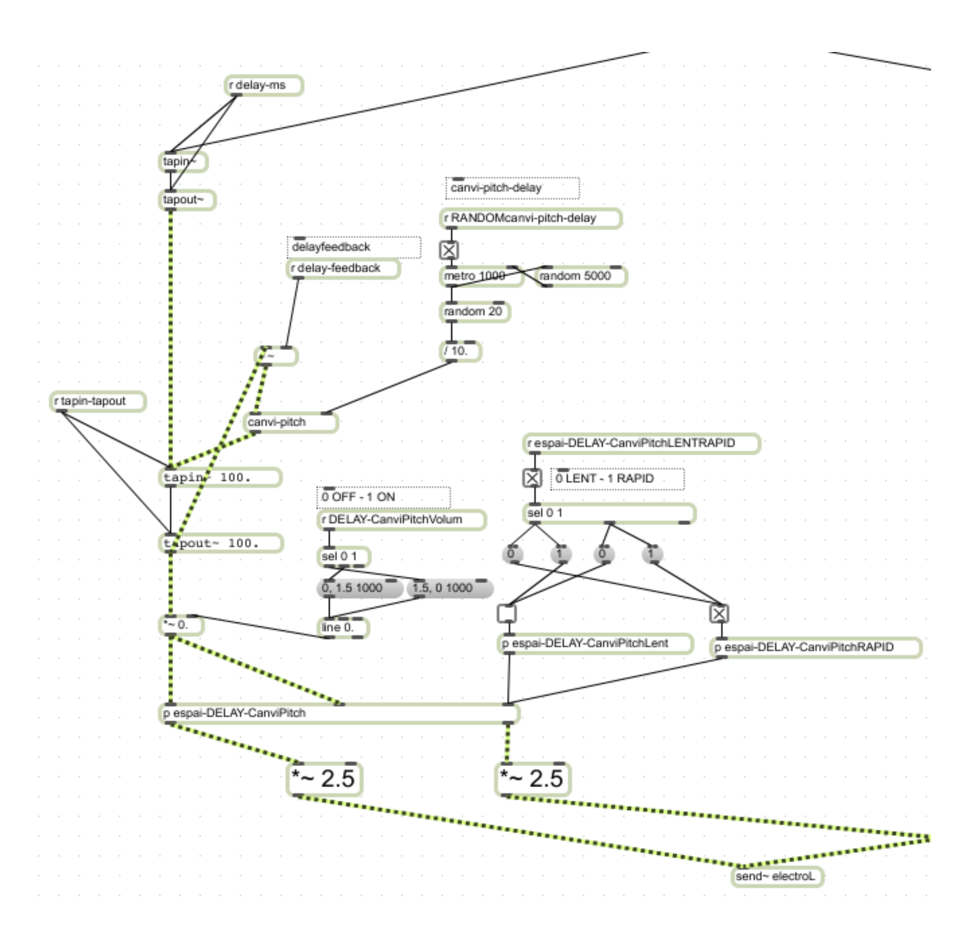


Figure 3.53: Délais avec changement linéal du «pitch» à chaque répétition du délai.

La combinaison des sonorités du saxophone, des échantillons et des différents traitements produit une pièce dotée d'une richesse sonore intéressante. Une évolution se produit à partir d'une sonorité relativement mécanique, forte et stridente, pourvue de timbres variés, en allant progressivement vers une sonorité plus proche du saxophone, pour s'orienter finalement vers une sonorité beaucoup plus bruitée : Sons soufflés et sons granulaires, très organiques et évoquant des coulées de sable, des bruissements de terre, des grouillements d'insectes.

- La mise en correspondance du SMI : la mise en correspondance est basée sur un type de mise en correspondance unitaire.

Une mise en correspondance entre le geste du saxophoniste et la production sonore peut être décrite en ces termes : Les échantillons et les traitements audio, sous forme de *preset*, sont déclenchés à l'aide d'une pédale, sous la responsabilité de l'interprète. Ce dernier lit une incrémentation événementielle indiquée sur la partition pour chaque intervention.

Les lignes de retard avec changement de hauteur (*pitch*), puis le *subpatch* [renoiser], la synthèse granulaire et les délais avec changement linéaires du *pitch*, modifient le son initial de l'instrument. Les processus liés à l'écriture du programme sont composés et ne sont pas dépendants des paramètres extérieurs.

Les valeurs de contrôle sont, dans certains cas, écrites et prédéterminées. Dans d'autres cas, ces paramètres sont uniquement dépendantes des valeurs en sortie d'une fonction [*random*].

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la partition du saxophone est sous forme de notation graphique créée à partir de séances de travail avec Helena Coronel. C'est en partant de plusieurs modes de production sonore et de séquences composé dans l'environnement *Protools*, que la structure de la pièce a été organisée.

Une session Protools a été utilisée pour disposer les événements et occurrences sonores, les objets qui devront être interprétés par le saxophoniste.

Par la suite, la représentation sous formes d'onde des séquences, grâce à une capture de l'image de la session *Protools*, a permit de construire la partition (Figure 3.54).

Au début de chaque séquence est indiqué précisément quel mode de production sonore doit être joué. La forme d'onde a pour but de donner une référence temporelle, une idée de l'amplitude et des articulations musicales enregistrées.

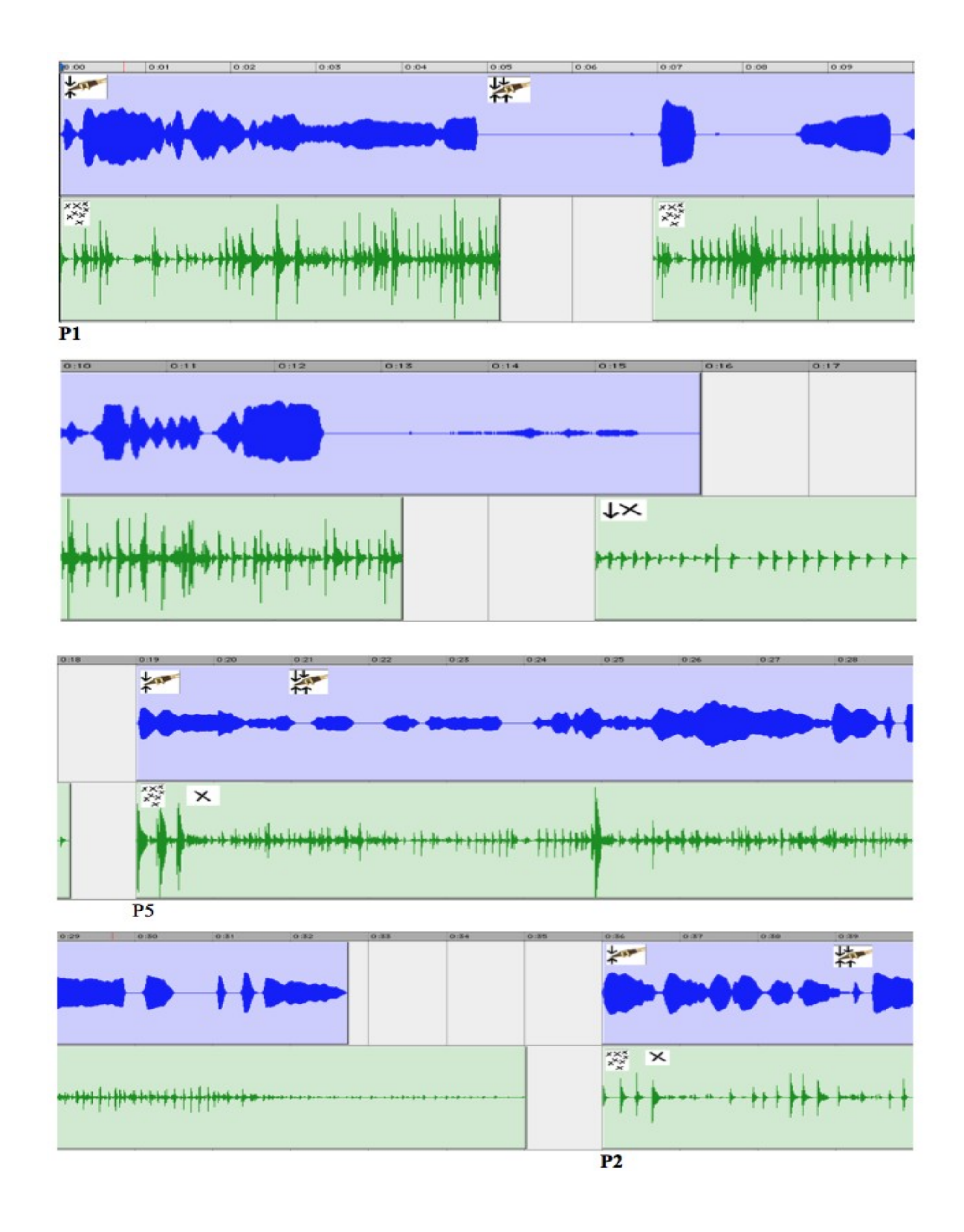


Figure 3.54 : Partition du saxophone.

3.2.16 Pièces où le SMI implique une intelligibilité du geste dans le contrôle de l'interactivité ou de l'interaction

Une préoccupation importante concerne la notion de l'intelligibilité du geste dans le contrôle de l'interactivité ou de l'interaction. La relation entre le geste et le résultat perçu est un élément indispensable à considérer lors de la conception et de l'élaboration d'un SMI

La compréhension gestuelle peut osciller entre des pôles qui vont de la relation cause à effet à une complexification où il devient très difficile de savoir quelles sont les gestes qui produisent un résultat sonore particulier.

Il n'y aurait pas de bonne ou de mauvaise solution, car le choix d'un niveau de compréhension dépend toujours de la nature du projet artistique lui-même ou encore de l'application interactive. Cependant, la création de différentes couches de relations qui soient compréhensibles peut s'envisager selon un large éventail, allant de l'interaction triviale aux les plus évidentes et efficaces aux interactions discrètes.

Un SMI peut donc présenter plusieurs niveaux de construction et tout autant de niveau de compréhension. Dans un même SMI, des éléments et des relations interactives peuvent coexister avec une autre partie, programmée, qui produit des relations d'interaction. Ces différents degrés peuvent être plus ou moins explicites, tant pour l'interprète que pour l'auditeur. Cette réflexion été largement exposée dans le projet EMSTI. Car leur limitations cognitives des enfants handicapés ont déterminé le choix du type d'interactions à proposer.

3.2.17 *Arc en ciel*

- Contexte de l'oeuvre : *Arc en ciel* est une pièce électroacoustique composée en 2005 au Centre de Loisirs C.A.E.L. de Bourg-la-Reine dans un contexte d'enseignement et d'éveil musical au sein de cette association. Incluse dans un projet pédagogique sur la musique électroacoustique, cette pièce a été conçue dans l'expectative de besoins pédagogiques et ludiques. Tous les participants ont expérimenté une activité autour d'une création sonore, à leurs niveaux respectifs. L'objectif étant une sensibilisation des enfants à la musique électroacoustique et à participer à des activités de composition et de la musique en groupe.

Ce projet aura été une première approche de la mise en contexte et du recyclage d'objets informatiques, tels que les SMI, dans une activité de transmission avec des enfants.

De semblables réflexions sur l'interaction, incluant des enfants, seront développées dans le projet EMSTI, ainsi que sur des SMI à destination de personnes atteintes de paralysie cérébrale, pour la plupart étant également des enfants. Ce dernier projet est présenté dans le troisième chapitre du présent travail de thèse.

- Description de l'oeuvre: *Arc en ciel* est une pièce de musique électroacoustique, d'une durée de cinq minutes, pour instruments à percussion et électronique avec SMI.

Composée entre les différents élèves d'une classe d'éveil musical, tous âgés de trois à six ans, *Arc en ciel* est en quelque sorte un condensé des concepts travaillés par ces jeunes élèves durant l'année, en fonction de leurs âges respectifs et de leurs niveaux d'appréhension de la musique.

. Concept de représentation graphique d'une idée musicale: Une partition dotée d'une notation conventionnelle et une seconde partition pourvue d'une notation graphique autre.
. Le concept d'articulation musicale.
. Le temps musical.
. La dynamique musicale.
. Le concept de timbre musical.
. Le concept de bruit et de son dans la musique.
. L'expression musicale instrumentale et vocale.
. La musique en groupe.
. Concept d'improvisation.

L’ensemble de ces concepts et de ces idées musicales sont encadrés dans une vision contemporaine et actuelle de la musique afin de rapprocher les petits élèves au son et à la musique de nos jours, et leur donner ainsi, les outils nécessaires pour pouvoir l'analyser et la comprendre.

À l’image de l'arc-en-ciel, qui n’est en réalité qu’un effet visuel qui se caractérise par la superposition de couleurs, l'arc-en-ciel dont il est question ici reflète quant à lui la superposition de différentes couches sonores ou de timbres, pour obtenir les trames polyphoniques nécessaires à la caractérisation de la pièce musicale envisagée.

Chaque élève opte pour deux instruments à percussion (Figure 3.55). À partir de l'idée des superpositions de trames polyphoniques, chaque élève écrit sa propre partition en utilisant un graphisme arbitraire, dont le caractère symbolique est une convention entre eux. Jouées par les élèves eux-mêmes, leurs compositions contiennent aussi la partie de xylophone, à notation conventionnelle, interprétée par mes soins.

Lors de la performance, le son du xylophone est capté par microphone, pour être ainsi traité selon deux paramètres du temps.

L’enregistrement des différentes parties de percussion composées par leurs soins sert à construire la partie électronique fixe. Tout en respectant l’idée initiale qui consiste à mettre en évidence différentes couches de textures sonores se déroulant de façon concomitante, le travail porte sur la génération et le contrôle, à partir de gestes corporels, des éléments de musique électronique en temps réel.

Le corps a dans ce contexte une fonction instrumentale. Accélération et décélération des tempi sont deux éléments similaires à ceux qui sont travaillés dans la partition graphique instrumentale.





Figure 3.55 : Instruments à percussion utilisés.

- Le SMI: le SMI à été conçu selon un modèle d'interactivité qui tient compte des modèles du type *performance-driven systems,* à réponse changeante-générative et instrumentale. Il est constitué d'un ordinateur, d'un microphone, d'une camera *webcam* et du patch *SAMPLER-WAV* programmée en Pure Data. Il a pour fonction de:

. Charger à l'aide du *patch* les fichiers audio contenant les séquences de l'électronique fixe.

. Récupérer, via microphone, le son du xylophone pour traitement en temps réel.

. Recevoir les informations du contrôleur.

. Générer le son résultant de l'interaction.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI:

. Microphone

. Camera web

- Le moteur et le son résultant du SMI: le moteur est constitué d'un *buffer* qui permet la lecture de la partie de électronique. Concernant ces séquences, le son est constitué d'un matériau granulaire et très fragmenté. Plusieurs couches de matière se superposent en opposition au son du xylophone capté en temps réel.

Le son produit une sensation d'accélération ou de décélération en vue d'obtenir des changements de tempi et de couleur de timbre. Le son du xylophone traité de cette façon permet d'obtenir une granulation très intéressante, qui se mélange parfaitement avec la partie l'électronique fixe.

- La mise en correspondance du SMI : cette pièce a été composée dans un cadre pédagogique où le SMI a été utilisé de manière à ce que les enfants puissent en comprendre l'interaction. La pièce est proposée avec l'électronique en temps réel, où l'essentiel du travail repose sur le principe de cause à effet. C'est une caractéristique mise en évidence lorsque les mouvements de danse de l'enfant sont récupérés sous forme de données numériques à l'aide de la caméra (Figure 3.56).

Une correspondance unitaire permet de sentir cette relation très directe entre geste et résultat sonore perçu:

. Les mouvements vers le côté droit et vers le côté gauche sont mis en relation directe avec les valeurs d'accélération ou de décélération de la lecture des fichiers audio du xylophone, enregistrés en temps réel.

. Les mouvements haut et bas sont mis en relation directe avec les valeurs de volume liés à la lecture du son du xylophone.

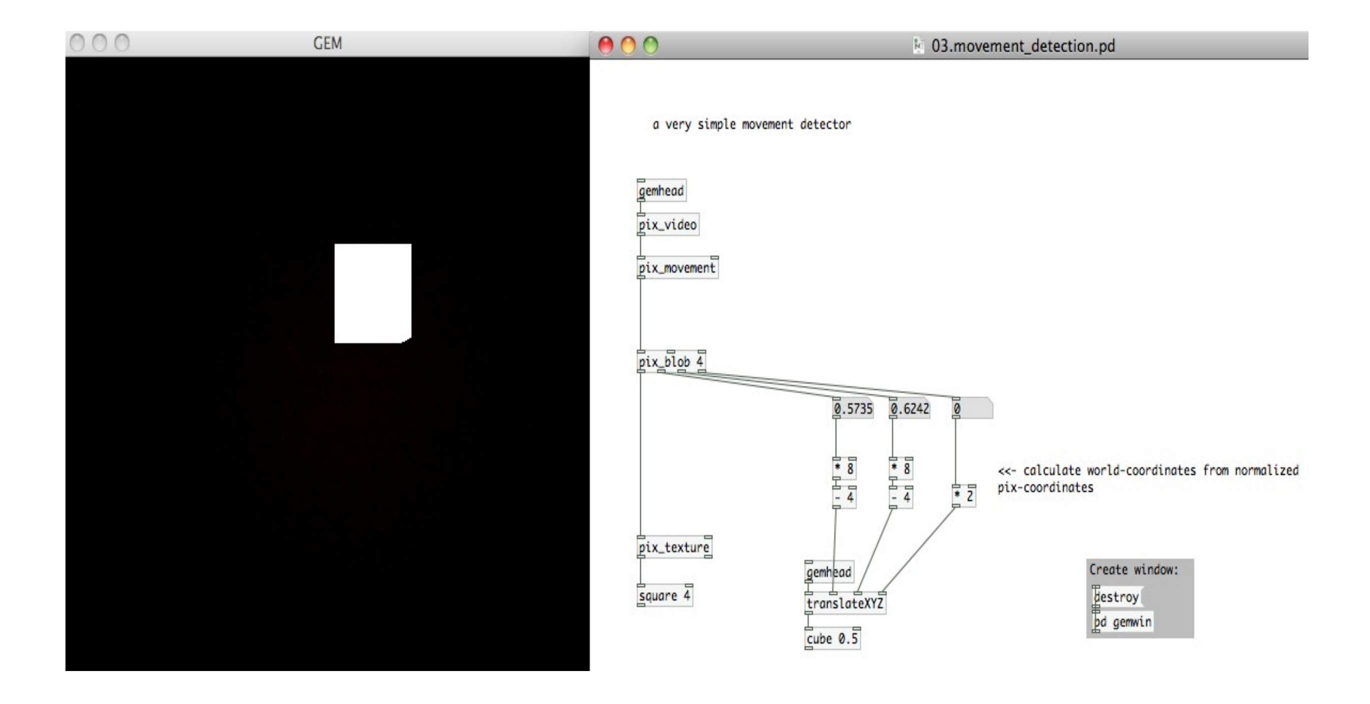


Figure 3.56: *Patch* programmé sous Pure Data permettant la récupération d'une information sur la position (x,y, z). Le carré blanc informe du suivi de position de la personne en face de la caméra.

. Les enfants interagissent avec les systèmes de captation du geste physique à différents moments de la pièce. Chaque fois qu'un enfant interagit avec le système, une fonction [*random*] détermine quelle valeur de contrôle gestuel (gauche, droite, haut, bas) sera associée à toute valeur de contrôle du moteur (accélération ou décélération, augmentation ou diminution du volume). L'enfant découvre avec ses gestes l'interaction proposée dans chaque cas de façon concrète (Figure 3.57).

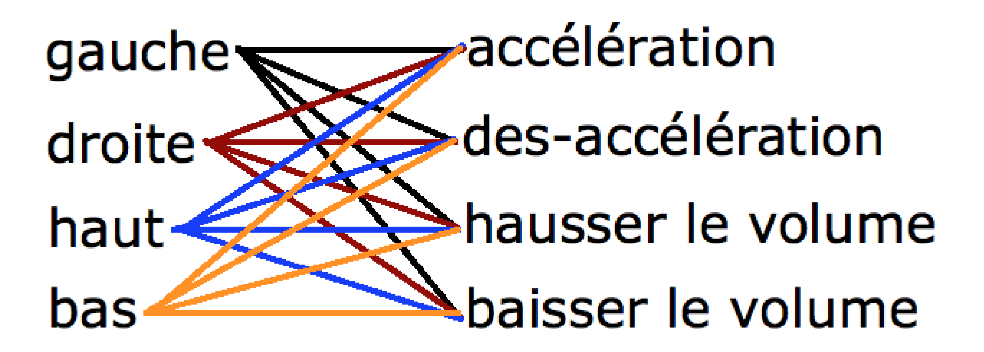


Figure 3.57: Possibilités multiples de relations entre valeurs de contrôle physiques et les valeurs du contrôle du moteur.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la partition de ce SMI est l'interface graphique. Cette interface nous permet de déclencher et de modifier tous les traitements en temps réel qui deviennent pour l'enfant un espace sensible(3.58) au geste physique (Figure 3.59).

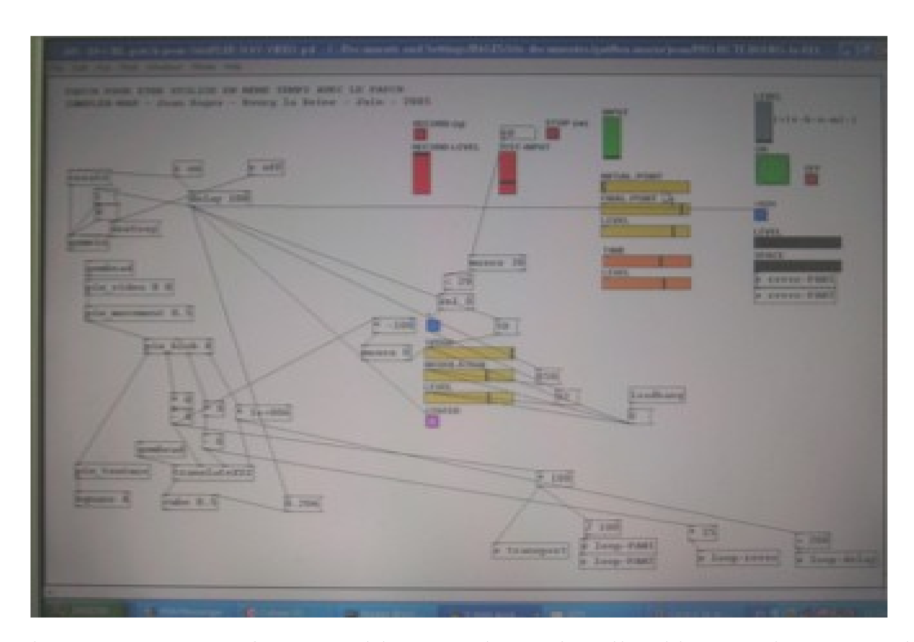


Figure 3.58 : Interface graphique où l'on visualise l'interaction gestuelle.

3.2.18 Pièces où le SMI fait appel aux techniques de captation par caméra en réseau pour le contrôle gestuel de paramètres sonores ou musicaux

Le contrôle de la synthèse sonre grâce à des contrôleurs est un des éléments constitutifs des SMI. Les interfaces et contrôleurs que j'utilise son variés et dépend du projet.

Il n'est pas très commun de trouver une camera web utilisée comme contrôleur dans des pièces de concert, car celle-ci requiert un contrôle de facteurs environnementaux propres à la salle et à la scène, principalement des caractéristiques lumineuses, qui sont sources de difficultés.

De nombreuses configurations sont nécessaires et un apprentissage des mouvements s'avère impératif de la part de l'interprète si la détection de données sur les positions du musicien et de ses gestes doit être précis.

C'est dans le relevé de la vélocité des mouvements que le problème demeure délicat. Une précédente exploration dans l'utilisation de la camera web en tant que contrôleur – dans le projet EMSTI – a jeté les bases d'un travail ultérieur, notamment en assimilant utilisation et spécificité techniques des caméras.

Ces difficultés, que l'on retrouve en situation de concert, deviennent le point fort d'une situation beaucoup plus contrôlée, comme ce fut le cas dans le projet EMSTI. Les enfants handicapés qui participent au projet EMSTI ayant une mobilité très réduite, ils n'opèrent que des mouvements imprécis et la gestuelle est plutôt globale.

L'utilisation de la camera web dans le projet EMSTI m'a inspiré un développement postérieur de projets personnels avec une orientation plutôt artistique.

Il apparaît que la camera web apporterait, en situation de concert, un panel d'éléments intéressants à développer :

- La gestique de l’interprète se réalise dans un espace dénué de capteurs de gestuels ou de contrôleurs externes.

- La possibilité de mettre l’interprète ou l’utilisateur dans un espace où le geste est détectable.

- Le travail sur des paramètres de contrôle global

- La suggestion d'une attente dans le public, dans l’expectative d’un renforcement de la clarté de l'interactivité dans le jeu scénique et sonore.

- L'élargissement du concept d'instrument à l’aide d’une caméra couplée au système semble convenir à l’idée qu’un élément externe qu’une partie intégrante du système qui constitue le SMI.

3.2.19 *Laberint sonor*

- Contexte de l'oeuvre: commande en 2005 de l'administration de la culture de Tarragone (Espagne), *Laberint sonor* est le fruit d'une collaboration avec le peintre Jaume Rocamora et la danseuse Meritxell Peiret, devant être présentée lors du vernissage d'une installation visuelle et plastique de Jaume Rocamora à la ville de Tarragone (Espagne). Jaume Rocamora et Meritxell Peiret sont deux artistes avec lesquels j'ai eu l'occasion de travailler sur différents projets collaboratifs ces dernières années.

Penser l'art sonore conduit à rechercher des collaborations de cette nature qui sont autant de passerelles entre des domaines divers, et par là même permet un élargissement du champ professionnel, et ce au-delà du cadre d'une pièce de concert. Cette disposition sert à nourrir la réflexion nécessaire autour de cette discipline par nature transversale, car elle convoque d'autres pratiques artistiques appartenant à d'autres domaines d'expression. J'ajoute que ces domaines ne doivent pas être circonscrit au seul domaine artistique, car ils sont autant de champs d'influence nécessaires.

- Description de l'oeuvre : *Laberint sonor* est une pièce électronique installation avec SMI. Cette pièce peut être envisagé avec deux types de contrôleurs selon le contexte de diffusion, notamment s'il s'agit d'un concert ou d'un autre type de spectacle:

. Un contrôleur, *Boule-Wav (1.0)*, a été conçu, construit et programmé pour se doter d'un contrôleur gestuel qui permet, grâce a plusieurs capteurs, de produire une synthèse du son.

À l'instar de nombreux artistes sonores, la création d'interfaces et autres contrôleurs alternatifs est relève de mes centres d'intérêts majeurs.

Par exemple, le projet *Intersections Boule-Wav 2.0.* fait clairement appel à une telle démarche.

. Le contrôleur conçu pour Jaume Rocamora consiste en plusieurs panneaux suspendus au plafond et devant être bougés par la danseuse elle-même à l'aide de son propre corps.

Quel que soit le contexte, concert ou installation, le même principe anime l'effet interactif.

Un texte poétique de l'écrivain Andreu Carranza, avec qui j'ai eu l'occasion de travailler plusieurs fois, est enregistré lors de la performance, et est en quelque sorte décomposé ; on peut préférer l'enregistrer sous forme de fichier audio de manière à pouvoir ensuite le charger à l'aide d'un patch sous Pure Data. De cette manière, une forme de composition en temps réel est possible grâce à ce type de SMI. En d'autres termes, le SMI, initialement prévu pour fonctionner dans le cadre d'une collaboration avec l'écrivain Andreu Carranza peut tout aussi bien être utilisé avec n'importe quelle source sonore.

- Le SMI : le SMI à été conçu à l'image des modèles *performance-driven systems*, à la réponse changeante-générative et ou modèle d'instrument. Le SMI obéit à un modèle d'interaction.

La programmation en relation au SMI est réalisée sous *Pure Data* (Figure 3.59). Le SMI est constitué d'un système comprenant un ordinateur et un outil de captation gestuel (boule dotée de capteurs de pression et de rotation), ainsi que des panneaux suspendus, d'une caméra en réseau, d'une souris, d'un microphone et d'une pédale. Un boîtier comprenant le circuit électronique permet la collecte des données en provenance des capteurs (Figure 3.60).

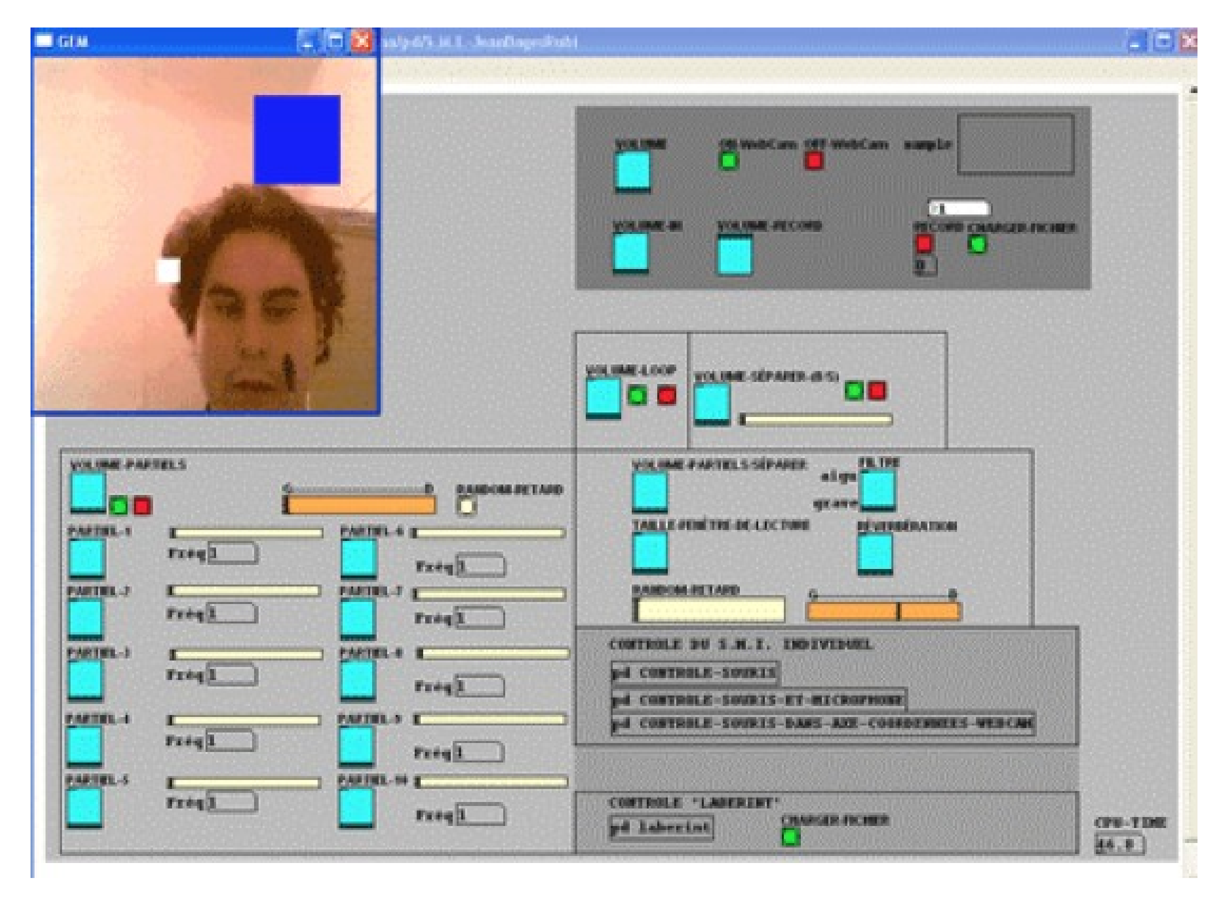


Figure 3.59: *Patch* Pure Data permettant une visualisation globale des données.

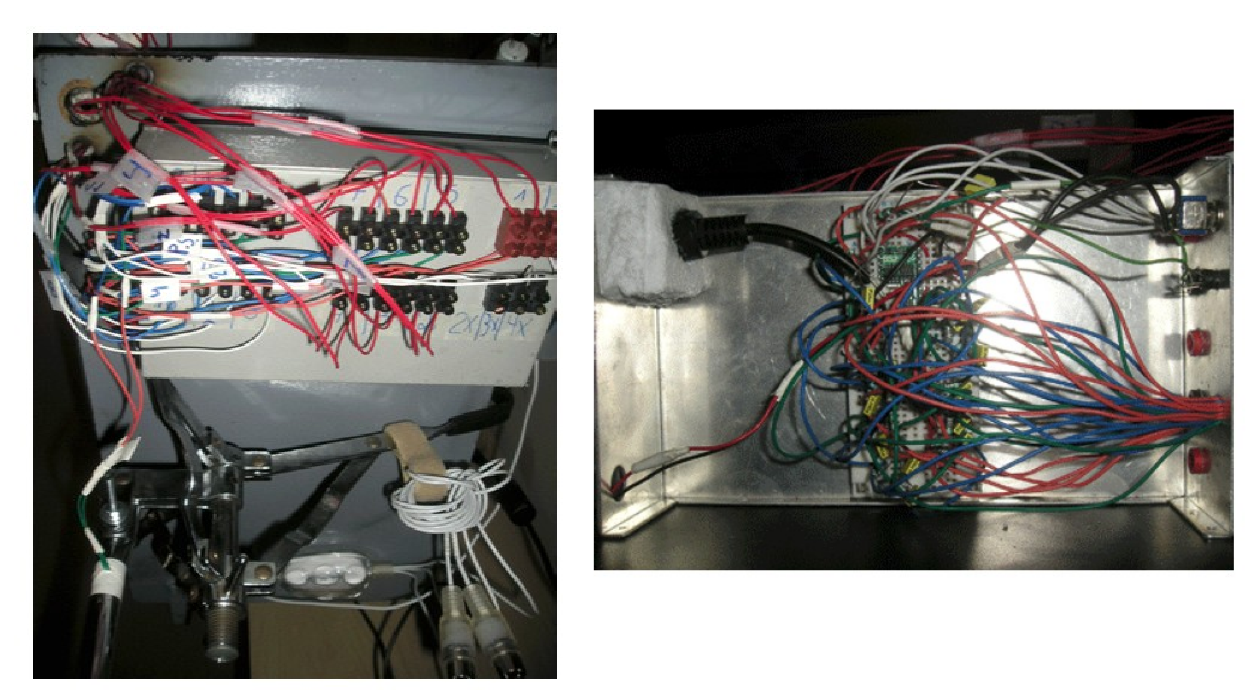


Figure 3.60: Boiter avec le circuit.

Dans tous les cas, le SMI a pour finalités la récupération de données :

. Des capteurs de pression et de rotation.

. De la souris de l'ordinateur.

. Relatives à la captation du microphone.

. De la camera en réseau.

Et la production:

. Son résultant de l'interaction et de la décomposition du texte.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : nous pouvons différencier deux types de système de captation :

. *Boule-Wav (1.0)*: Boule avec des capteurs de pression et de rotation, camera web, souris, microphone (Figure 3.61).

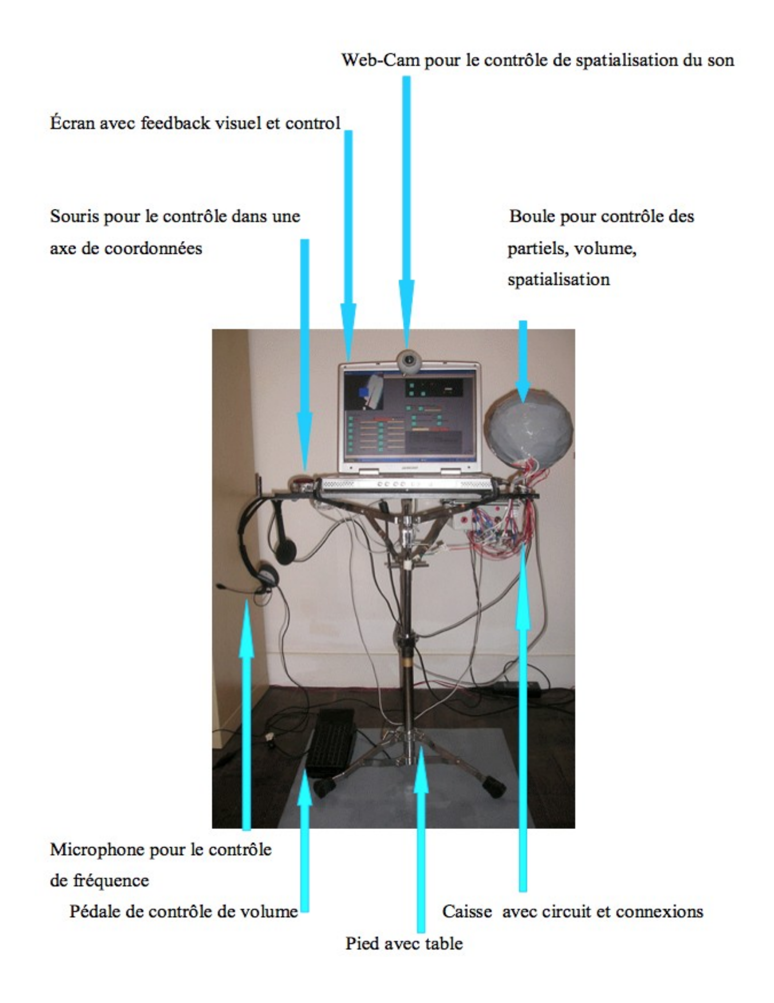


Figure 3.61: Vue général du SMI avec Boule-Wav (1.0)

La boule: (Figure 3.62)



Figure 3.62: La boule avec les capteurs à l'intérieur

. Les panneaux suspendus : les panneaux suspendus, camera web, souris, microphone, pédale.

Panneaux munis de capteurs (Figure 3.63). La danseuse bouge les panneaux suspendus de manière à contrôler certains paramètres de la synthèse sonore, ce qui permet la décomposition du texte de l'écrivain.



Figure: 3.63 : Interaction de la danseuse avec les panneaux suspendus.

L'un des capteurs inséré à l'intérieur de la boule, ainsi qu'au niveau de l'accroche du panneau (Figure 3.64).

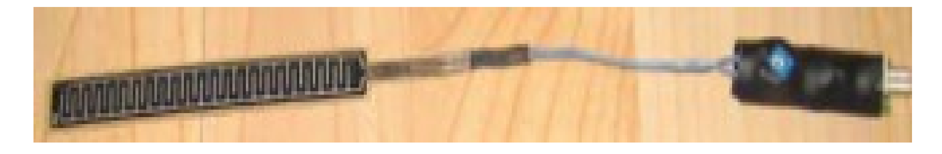


Figure 3.64 : Capteur de pression.

- Le moteur et le son résultant du SMI : la principale fonction du moteur est la décomposition en partiels du contenu du fichier audio de l'enregistrement du texte, qui doit être lu pendant la performance.

. Analyse et enregistrement du son d'entrée ou stocké. Extraction de la fréquence fondamentale et de l'amplitude du son (Figure 3.65).

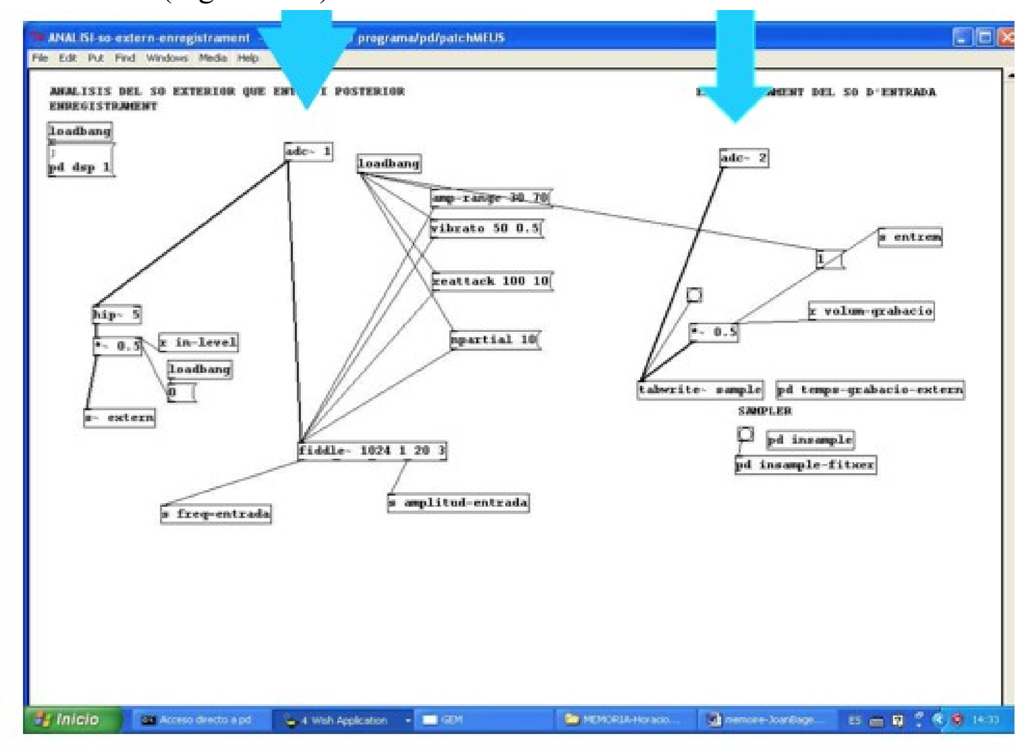


Figure 3.65: Récupération du signal audio en entrée et enregistrement.

. Synthèses soustractive par filtre bandpass.

Le son est enregistré lors de la performance, auquel sont assignés dix filtres indépendants, de telle sorte à ce que nous puissions obtenir une texture polyphonique de partiels.

Chacun des dix filtres a sa propre ligne de retard pour varier l'ordre temporel. À partir du son obtenu au moyen des filtres, une nouvelle forme d'onde est créée (Figure 3.66).

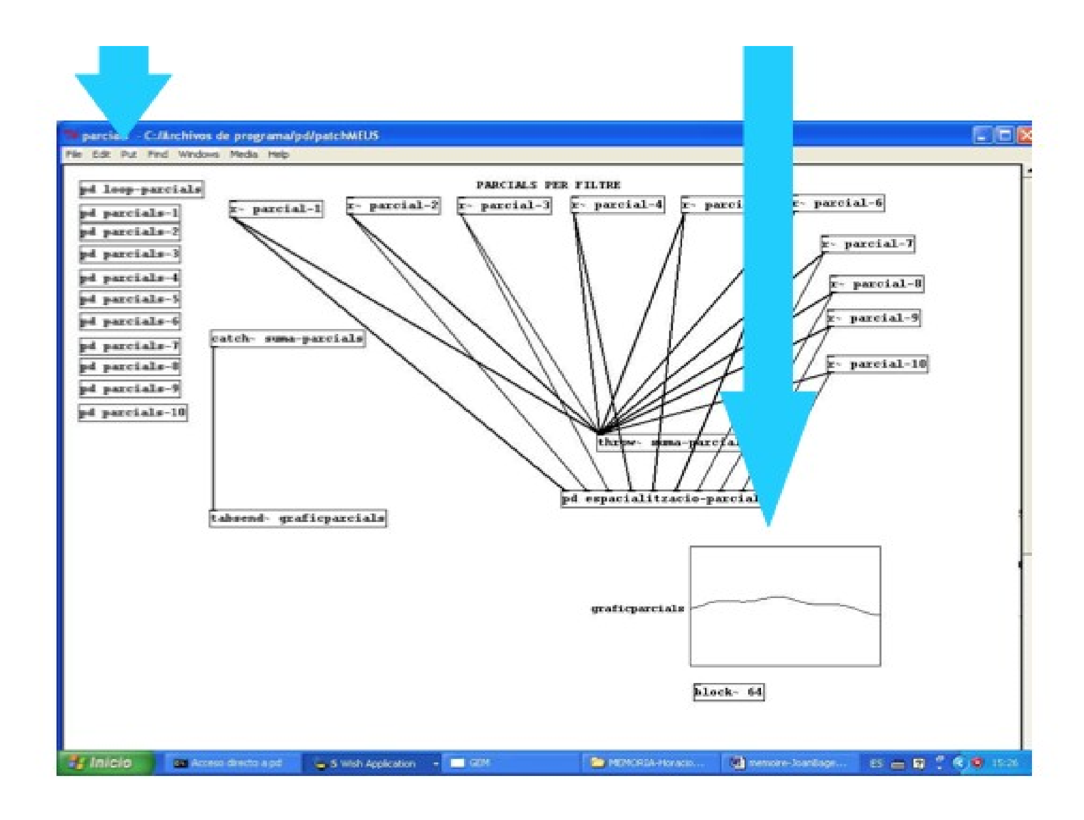


Figure 3.66 : Dix partiels et la nouvelle forme d'onde créée.

. À partir de cette forme d'onde, la partie périodique est supprimée, en conservant la partie non périodique. Par conséquent, le contenu laisse apparaître les éléments bruiteux en conservant l'articulation originale.

On peut jouer avec l'index ou quotient de séparation de la partie périodique de la non périodique et procéder à des allez retours entre ces deux états (Figure 3.67).

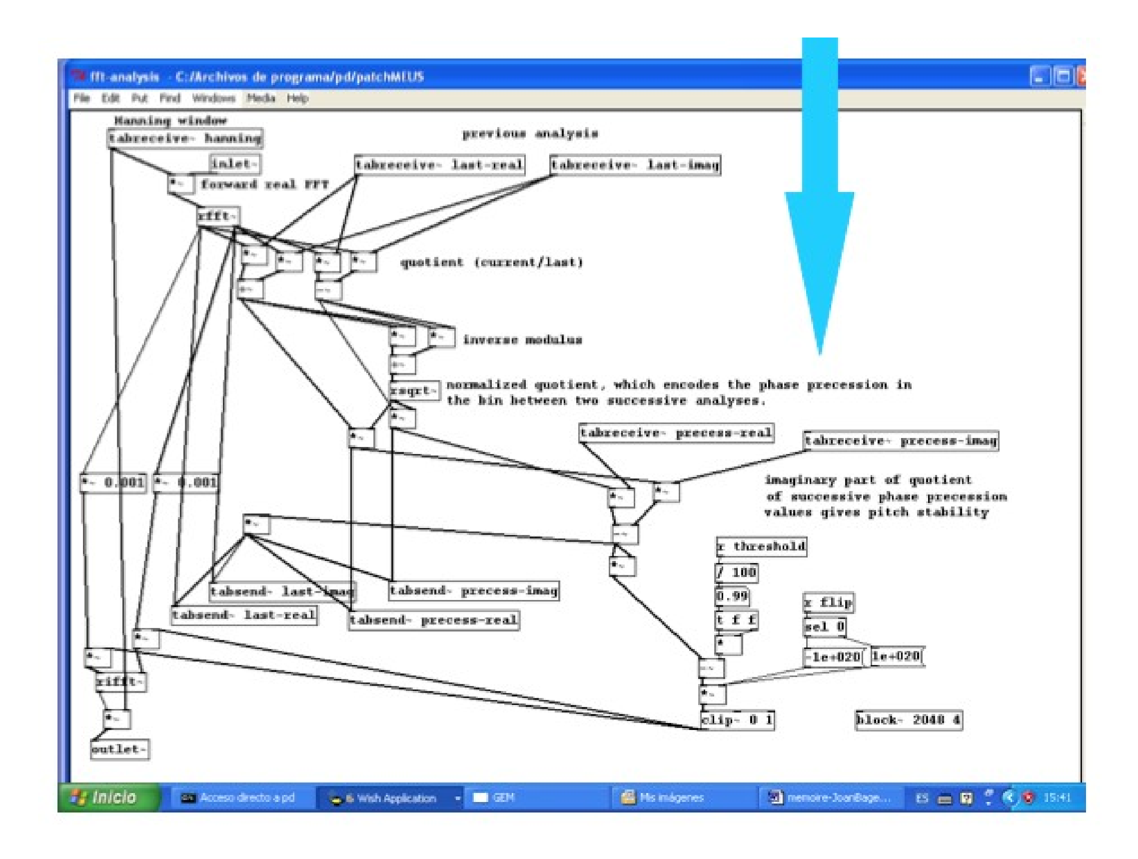


Figure 3.67 : *Sub-patch* qui nous permet de séparer la partie périodique de la partie non périodique.

. Une fois que les parties périodique et non périodique séparées, une nouvelle forme d'onde est créée à partir de ce matériel (Figure 3.68).

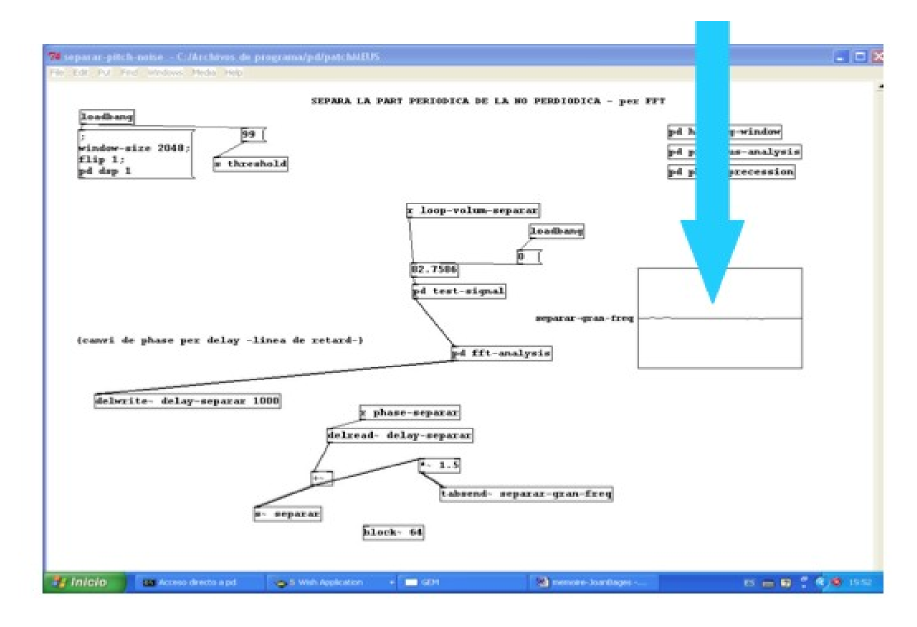


Figure 3.68 : Nouvelle forme d'onde de la partie non périodique.

.Variation de vitesse de lecture et variation de changement de fréquence de la nouvelle forme obtenue. L'effet granulaire est obtenu avec des lignes de retard et des effets de réverbération (Figure 3.69).

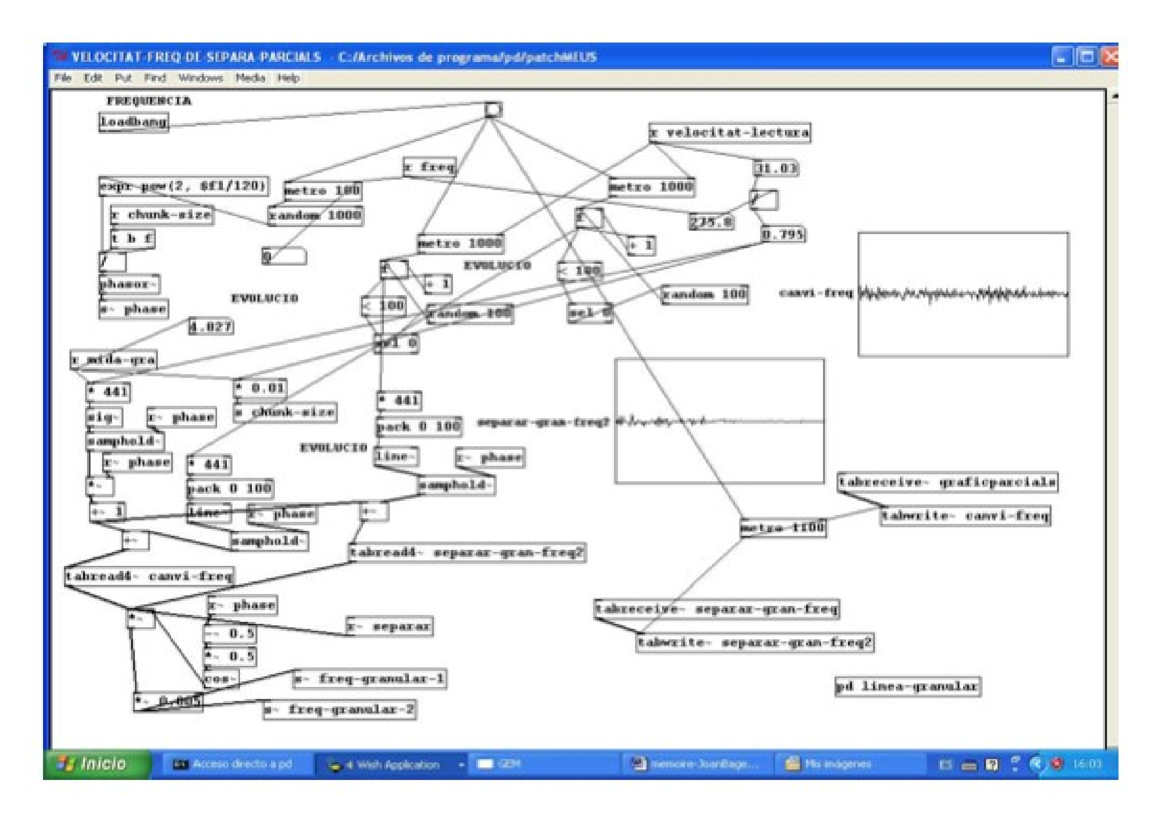


Figure 3.69 : Variation de vitesse de lecture et variation de changement de fréquence.

Le son obtenu est une masse sonore de texture électronique qui reste à la frange, aux limites des possibilités de reconnaissance du texte poétique originel. Il s’agit de transmettre un espace sonore électrique, avec une articulation très brute et granulaire, qui conduit à des formes et des sonorités naturelles ou organiques.

- La mise en correspondance du SMI : la pression des doigts sur la boule, équipée de capteurs de pression et de rotation, ou encore le mouvement de la danseuse sur les panneaux nous permettent de sélectionner et d’intervenir sur les partiels. En situation de concert, si la boule est utilisée plutôt que les panneaux, une pédale sera nécessaire pour contrôler le volume général.

La caméra en réseau nous sert à varier la vitesse de lecture des fichiers audio. Le moteur du *patch* offre un accès à plusieurs types de contrôle de la synthèse du son ; un travaille a donc été centré sur une misse en correspondance divergente permettant ainsi d'associer chaque valeurs de contrôle gestuel à d'autres valeurs de contrôle de la synthèse.

- Partition du SMI et/ou partition instrumentale : le *patch* Pure Data est en quelque sorte la partition qui offre un espace opératoire pour le geste, où sont inscrites les possibilités précises et concrètes relativement au SMI utilisé.

3.2.20 *Peinture Sonore (plusieurs pièces)*

- Contexte de l'oeuvre : le projet *Peinture Sonore* développé *en 2007* reprend en fait le titre d'autres projets musicaux antérieurs. Présentés en amont dans le présent travail de thèse, et les projets déjà réalisés sont complètement différents du point de vue du matériau sonore ainsi qu'au sujet des dispositifs utilisés.

Néanmoins, un point commun aux projets précédents concerne le travail sur la granularité, tant sur les textures électroniques qu'instrumentales. Développé et présentée au Conservatoire de Pantin dans la classe de la compositrice *Christine Groult*, le projet à pu être réalisé avec la participation de:

. Benjamin Dousteyssier, saxophoniste.

. L'artiste visuelle et sonore *Azadeh Nilchiani* avec laquelle nous avons entrepris de nombreuses collaborations.

Cèsar Mauri est un informaticien avec lequel une collaboration est née par la suite. Cette collaboration, ainsi que les applications en vision artificielle dans de projets comme le projet EMSTI, est largement explicitée dans la troisième partie de cette thèse.

- Description de l'oeuvre : constitué de plusieurs pièces autour d'une idée commune, le projet est développé pour un ensemble de créations distinctes à partir d'un même matériau sonore et visuel :

. Une installation sonore avec SMI.

. Une pièce avec vidéo et électronique.

. Deux pièces acousmatiques.

. Une pièce pour saxophone seul.

. Une pièce pour saxophone et électronique avec SMI.

. Une pièce pour saxophone et électronique.

Cependant, les créations mentionnées sont de véritables combinaisons variées ayant pour but d'obtenir un ensemble de pièces pouvant s'adapter à différentes situations de concert.

La granularité du son ainsi que les textures denses, rapides et fluides amènent l'auditeur vers des paysages organiques et naturels, des paysages qui facilitent une sensation de migration vers un état plus énergétique et puissant, positif, voire surnaturel.

L'idée première est la transposition, en associant le regard parcourant l'espace sensible artificiel au parcours visuel d'un tableau comportant de nombreuses textures granulaires, complexes, et dotées de couleurs.

La question posée est la suivante : comment peut-on rendre une évolution à partir d'une image ? c'est-à-dire comment introduire du temporel dans un espace *a priori* fixe? Cette idée est déjà développée dans les pièces mentionnées plus haut. Cependant, une continuité est recherchée sur les deux pièces dotées d'un SMI lors de leur exécution en concert:

1 - Installation sonore: cette pièce, d'une durée comprise entre cinq et six minutes, est une proposition musicale à mi-chemin entre l'installation sonore et la pièce de concert. Dotée d'une caractéristique très particulière qui met en exergue le mélange, la transformation d'un contexte sonore à un autre, montre une préoccupation musicale tout à fait personnelle.

Par exemple, nous avons une proposition musicale proche de l'installation sonore qui se trouve adaptée à une situation de concert de musique mixte avec SMI reflète bien cet état de fait.

Dans cette pièce, l'instrumentiste joue la partition du saxophone baryton tandis qu'une seconde personne interagit avec un système de captation visuelle. Le système de captation permet de traiter la partie électronique fixe et la partie du saxophone en temps réel en tenant compte des mouvements de la tête (Figure 3.70). D'une certaine manière, le mouvement de la tête simule le regard sur un tableau granulaire et coloré.

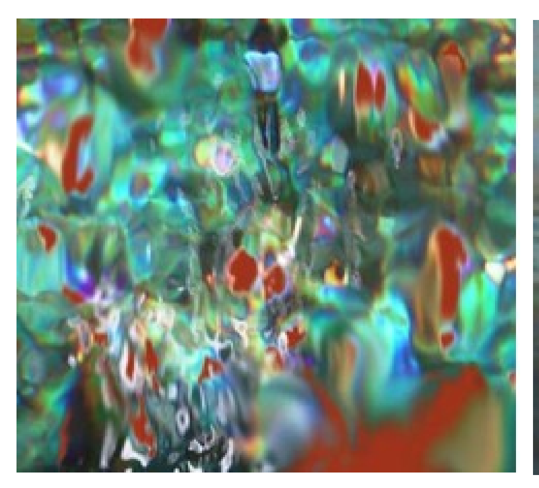
Le point de connexion est le geste qui consiste au déplacement local à l'intérieur d'une même image. Lors de l'interaction en concert, on choisit de entre une image fixe ou un enregistrement vidéo créé à partir de textures granulaires, de nature aquatiques et naturelles réalisées par l'artiste visuelle et sonore Azadeh Nilchiani (Figure 3.71).

Face à une image, il est possible de la percevoir de façon générale, globale : dans ce cas, il est question de globalité, mais conserve une impression vague. En revanche, la perception peut aussi être locale, il est alors possible de s'arrêter sur le détail, notamment sur les différentes parties concrètes. Elle peut rendre une texture très claire et localisée, la forme et les couleurs d'une zone géographique très précises.

De cette façon, on appréhender l'image comme un espace, comme un territoire à explorer. C'est à partir de l'enchaînement de ces parties très précises et localisées qu'il est possible d'entrer dans le domaine de la temporalité. Le tableau devient un espace avec de multiples itinéraires. Le contenu visuel est quelque chose que l'on découvre au fur et à mesure que l'on voyage grâce à l'image, dont les possibles chemins semblent être infinis.



Figure 3.70 : Le saxophoniste et une seconde personne interagissent avec le système de captation assigné au mouvement de la tète.



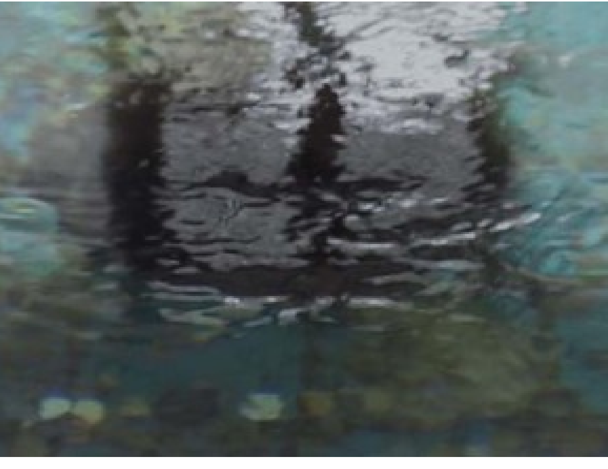


Figure 3.71: Ci-dessus, sont disposés à gauche l'image fixe et à droite un fragment de la vidéo créée par Azadeh Nilchiani pour la pièce installation.

2 - Saxophone et électronique avec SMI : *Peinture Sonore* est une pièce électroacoustique pour saxophone baryton et électronique avec SMI. D'une durée aussi comprise entre cinq et six minutes, cette pièce est très similaire à la version installation. Néanmoins, la partie transformation en temps réel de la partie électronique fixe n'existe pas dans cette version. C'est une seconde personne, munie d'un clavier-contrôleur MIDI, qui traite en temps réel le son du saxophone baryton. Dans le cas présent, la partie électronique fixe n'est pas modifiée.

-Le SMI: le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *performance-driven systems,* à la réponse changeante et instrumental.

Et est conçu comme modèle d'interactivité. Les événements sont déclenchés et le *feedback* entre action et perception est peu relevant.

1 - Installation sonore : le SMI est constitué de deux ordinateurs. Un patch Max/MSP programmé par mes soins équipe le premier ordinateur. Le second ordinateur est muni du logiciel développé par Cèsar Mauri, *Facial Mouse* (17), d'une interface ADC (Carte son DIGI 002) utilisée comme interface MIDI, d'une camera en réseau (Figure 3.72) et d'un microphone. Le SMI a pour effet de (Figure 3.73):

.Récupérer les données de contrôleur.

.Capter le son du saxophone baryton grâce au microphone.

.Relier les deux ordinateurs pour le traitement de informations.

.Générer la réponse sonore due à l'interaction.

2 - Saxophone et électronique avec SMI : le SMI est constitué d'un ordinateur avec le patch Max/Msp (Figure 3.74) que nous avons programmé, un clavier-contrôleur MIDI et un microphone. Le SMI s'occupe de:

. Récupérer les données de contrôleur.

. Capter le son du saxophone baryton grâce au microphone.

. Générer la réponse sonore dû à l'interaction.





Figure 3.72: Dans la pièce installation le logicielle *Facial Mouse*, et ce grâce à la camera en réseau, collecte les données issues des mouvements de la tête de l'utilisateur.

17. Facial Mouse: logicielle qui permet la captation du mouvement de la tête grâce à une camera web: (http://www.crea-si.com/eng/rfacial.php)

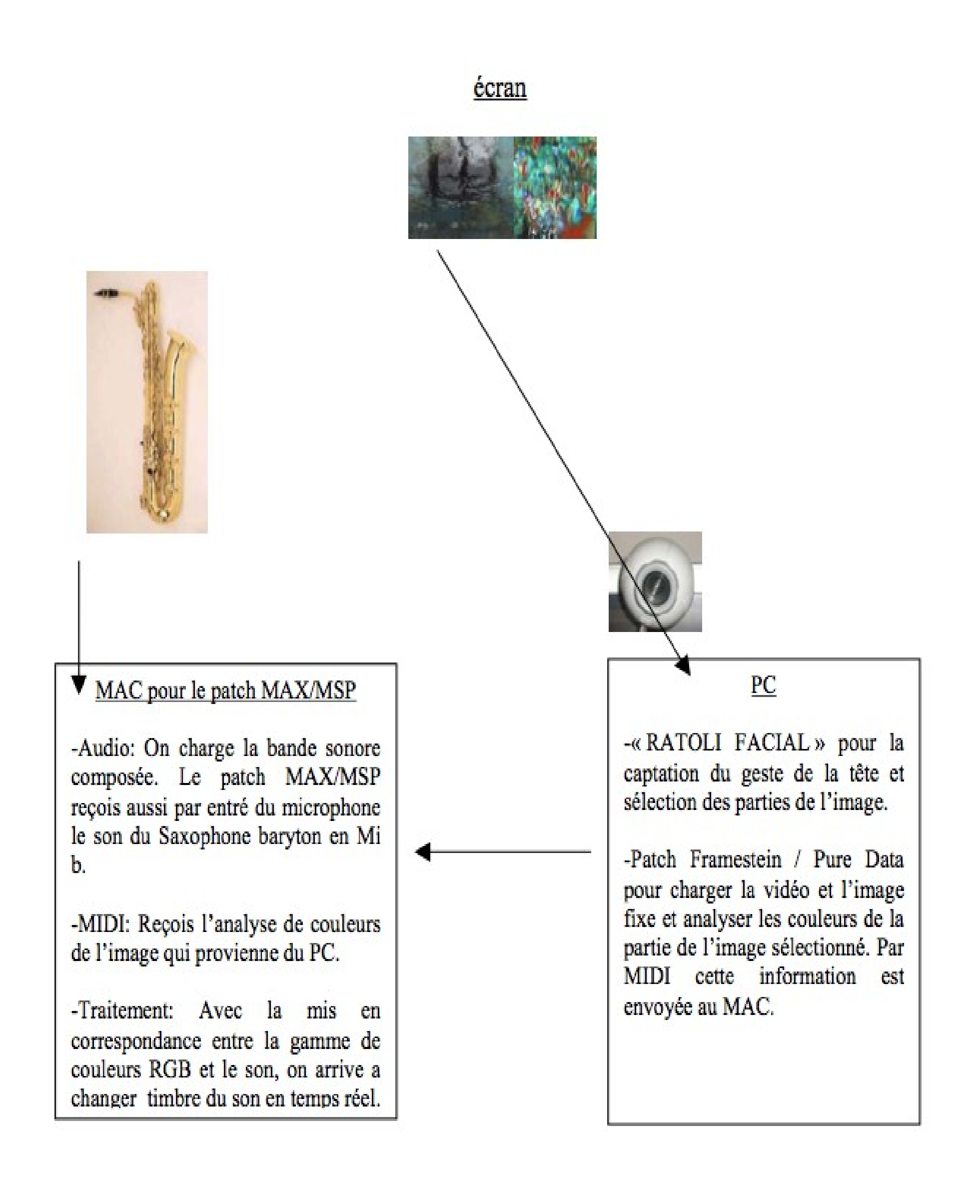


Figure 3.73: Fonctions du SMI dans la pièce installation.



Figure 3.74: L'interface graphique de la pièce permet le chargement de la partie électronique, les références concernant le type de synthèse granulaire et la visualisation des valeurs de contrôle du moteur.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI:

1 - Installation sonore : une caméra en réseau et un microphone.

2 - Saxophone et électronique avec SMI : un clavier-contrôleur MIDI et un microphone.

- Le moteur et le son résultant du SMI : dans les deux propositions exposées ici, le travail a été porté sur la synthèse granulaire.

1 - Installation sonore : le son de type soufflé, aérien, auquel sont ajoutés les attaques brèves et percussives du jeu du saxophone donne à la partie instrumentale une sonorité très granulaire, mélangée à la partie électronique qui elle-même très organique.

La partie électronique est le résultat du traitement en temps réel par synthèse granulaire du son du saxophone et de la partie électronique fixe.

2 - Saxophone et électronique avec SMI : dans cette version la procédure a été identique à celle de la version « installation sonore », excepté le fait que la partie électronique, contrairement saxophone baryton, n'a pas de traitement en temps réel. Cependant, celle-ci est déclenchée, mélangée, superposée au son du saxophone.

-La mise en correspondance du SMI:

1 - Installation sonore : un traitement par synthèse granulaire est appliqué à la fois sur le son du saxophone baryton et sur la partie fixe électronique. Il est subordonné aux valeurs extraites du mouvement de la tête des participants. Quand une personne oriente sa tête vers une partie ou une autre de l'image, les variables enregistrées sont assignées, selon une méthode divergente, vers le contrôle de paramètres de la synthèse granulaire, de l'enveloppe spectrale et de la réverbération.

En d'autres termes, l'interaction entre l'image et le son est la couleur. L'utilisateur sélectionne certaines parties de l'image en réagissant à un timbre spécifique, c'est-à-dire qu'à chaque couleur, un timbre concret y est associé. Il peut dès lors, juste à partir de la couleur, intuitivement analyser et changer le timbre du son.

. La couleur: À chaque couleur une enveloppe spectrale déterminée y est associée. La couleur rouge eprésente le son tel qu'il est, avec toute sa richesse spectrale. Et au fur et à mesure que l'on se déplace vers des couleurs plus claires, le son devient plus aigu, en quelque sorte gelé (Figure 3.75).

. Saturation: Elles est représentée par le contrôle des réfractions de la réverbération.

. Luminescence: Elle est représentée par le contrôle des fréquences de coupure de la réverbération.

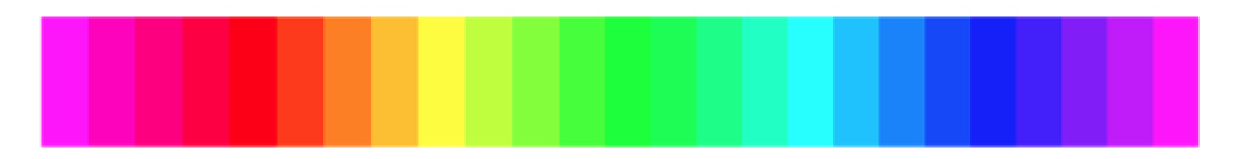


Figure 3.75 : Echelle de couleurs utilisées.

2 - Saxophone et électronique avec SMI : le clavier contrôleur-MIDI est l'interface physique qui nous permet d’agir par une mise en correspondance unitaire pour certaines variables du moteur (Figure 3.76).

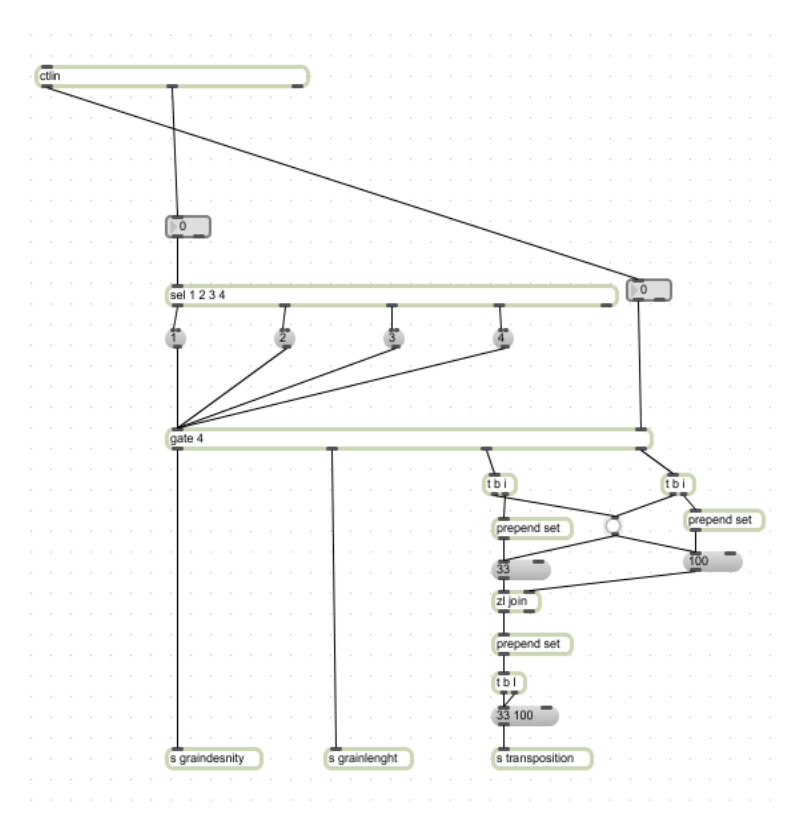


Figure 3.76: Les actions du contrôleur gestuel conditionnent les variables appliquées aux paramètres de la synthèse granulaire.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la particularité sonore de cette pièce est, et ce dans les deux versions, due à la partition du SMI dont les mises en relation façonnent un espace sensible entre geste physique et geste sonore.

Réalisée grâce à la mise en correspondance entre les contrôleurs et le moteur, la partition du SMI évolue en fonction des caractéristiques sonores de la partition du saxophone, et construit ainsi un espace organique et bruyant (Figure 3.77).

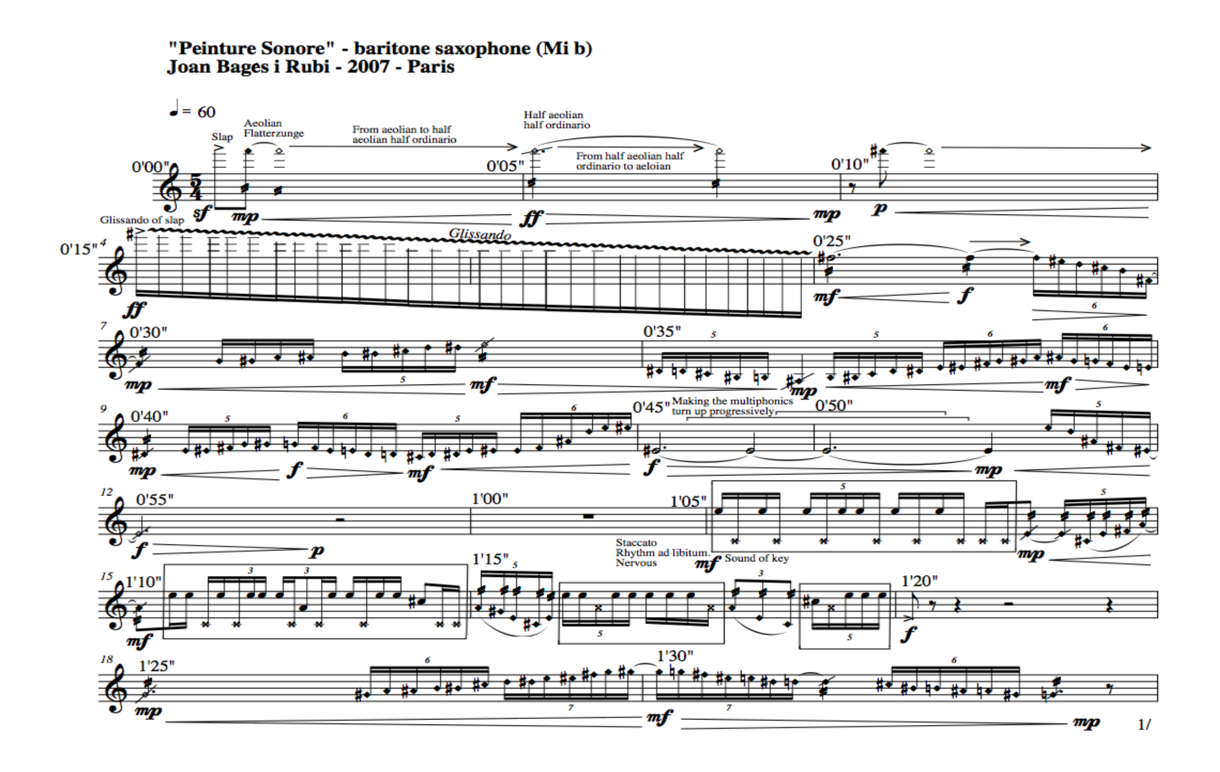


Figure 3.77: Ci-dessus, la première page de la partition de saxophone alto. L'écriture conditionne la partition du SMI.

3.2.21 Pièces où le SMI est utilisé pour créer des installations sonores

Les installations sonores permettent l'exploration d'une forme de création plus proche des arts de l'espace que des arts du temps. Les SMI y sont utilisés pour prendre de décisions autonomes en fonction de critères prédéterminés.

Les SMI sélectionnent des fichiers audio, des valeurs temporelles et réalisent certains calculs pour inscrire le son dans l'espace et ensuite permettre la diffusion particulière à destination de l’auditeur.

Le SMI est pensé pour créer des événements qui changent dans une période de temps relativement courts et ainsi créer des articulations sonores variées.

3.2.22 *Dones d'aigua*

- Contexte de l'oeuvre : *Dones d'aigua* est un projet issu d'une collaboration avec l'artiste visuelle et multimédia *Carmen Platero*. Cette oeuvre à été présentée dans différents contextes, du concert à l'installation sonore. Par exemple, c'est en tant qu'installation sonore que *Dones d'aigua fut présentée* au Festival Artech (novembre 2006) à l'université des beaux-arts de Pontevedra (Espagne).

- Description de l'oeuvre : *Dones d'aigua* est une installation sonore électronique (Figure 3.78). La création sonore provient des objets en cristal qui flottent de façon totalement aléatoire.

L'impossibilité de contrôler la dérive est en soi un acte poétique.

Cependant, il n'est s'agit pas de laisser les cristaux aller au gré de l'eau sans autre action, car le propos se limiterait par trop à une causalité simple, délimité par la technologie elle-même. Les machines électroniques *low tech* utilisées dans cette pièce servent de médiateurs, d'organes articulant le mouvement et le son.

Un message est en quelque sorte transporté à notre quotidienneté, par un excès de technologique, dans un bruit médiatique, ne permettant aucune contemplation de la beauté.

La technologie est ici loin de la promesse de bonheur.

Le jeu proposé est celui de coupes flottant sans direction particulière. La revendication est entrevue de la part d'une dérive, à l'image de la beauté contemplative qui se matérialise sous une forme magistrale dans les sculptures de *Céleste Boursier-Mougenot*, auxquelles est fait un clin d'oeil.

Dans *Dones d'aigua*, la tentative de contrôle de la part de la technologie est plutôt maladroite, mais cela ne lui enlève pas son intérêt. La contemplation est sacrifiée pour la représentation d'un message distinct. Dans le cas précis, il s'agit d'un désir de contrôle et de consommation de chaque mouvement, de chaque son; mais il n'y a pas de lieu pour le plaisir de la contemplation. C'est un résultat spontané, arbitraire et parfois maladroit qui laisse le côté technologique mutilé, en le dotant d'un aspect relativement pathétique.

La conjecture d'un certain type d'émotion à travers le système technologique reste l'objectif essentiel de l'installation et du concert; tenter le transférer certaines caractéristiques liées à l'émotion à un réseau de pics, de capteurs, etc...

Des millions d'électrons qui voyagent via les câbles, ou à l'extérieur, qui se transforment pour le spectateur, bien qu'il ne s'agisse que de brefs instants, telle la circulation sanguine qui parcoure une sculpture.

Au moyen d'une série de mécanismes, l'eau se meut et des petites lumières s'allument et s'éteignent à l'intérieur pendant que se créent aussi des nouveaux sons.

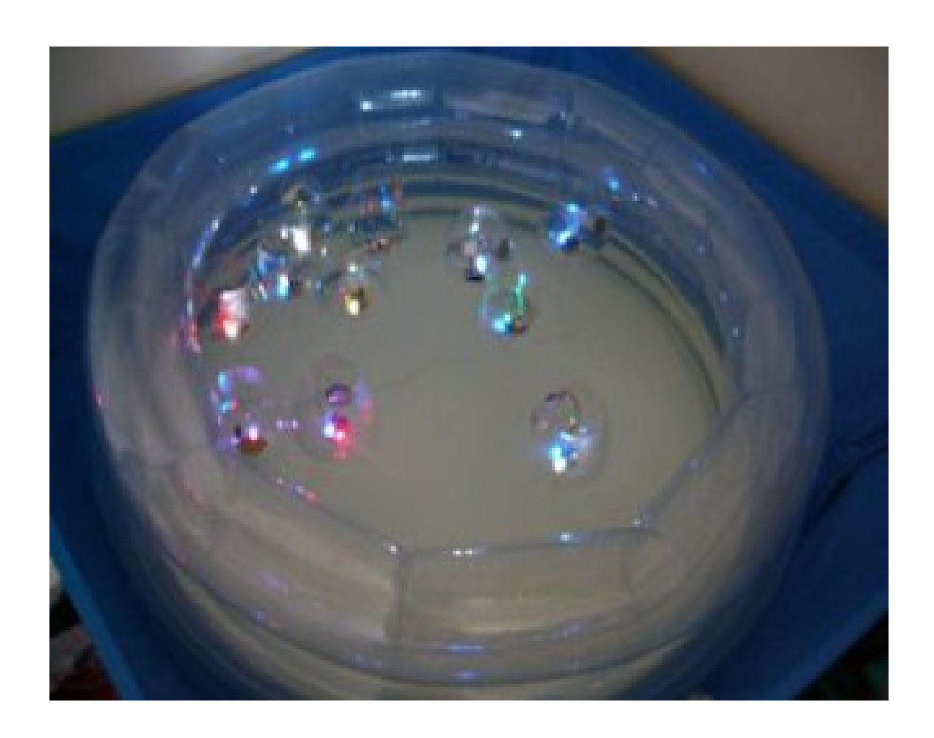


Figure 3.78 : Installation *Dones d'aigua.*

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *performance-driven systems,* du modèle changeante-générative et du modèle d'instrument.

Il est aussi conçu comme un modèle d'interactivité.

Grâce à un moteur, placé sous la piscine, qui met l'eau en mouvement, le SMI produit un scintillement incessant, nerveux et incontrôlable, en raison des coups incessants.

Les coupes en verre flottent sans direction prévisible.

À l'image des grands icebergs, ou des objets cristallins qui seraient faits de glace et qui sont agités nerveusement.

Le SMI est constitué d'un ordinateur chargé du patch programmé en Pure Data, d'une piscine en plastique emplit de l'eau, de coupes de cristal, de petites lumières, d'un moteur, d'une camera infrarouge, d'un microphone, et d'une boite contenant un circuit pour le contrôle des capteurs et du moteur (Figure 3.79).

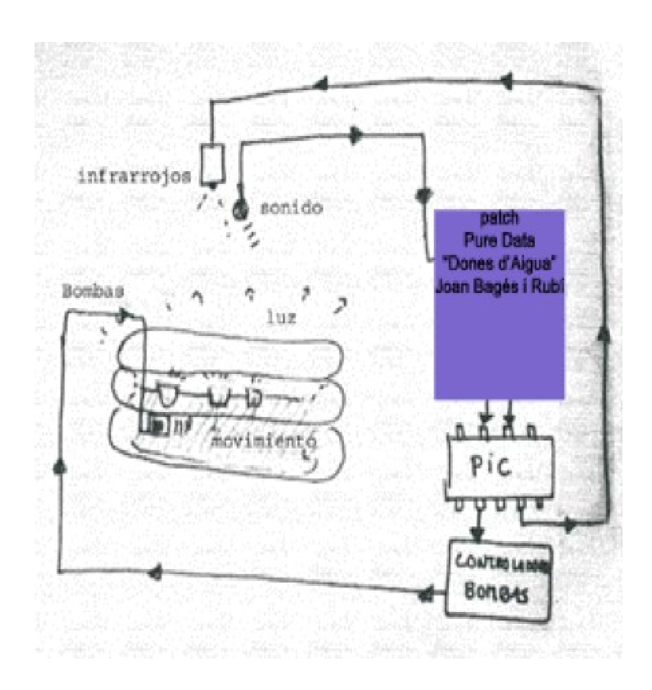


Figure 3.79: Éléments qui constituent le SMI.

Le SMI a pour fonction de:

. Collecter les données des capteurs et activer les lumières.

. Récupérer le signal du microphone.

. Collecter les données de la caméra infrarouge.

. Produire le son résultant de l'interaction entre les coupes de cristal.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : dans cette installation, le design et la programmation des interactions sonores et du résultat sonore.

Un capteur détecte chaque impact entre les petites coupes de cristal, ce qui provoque activent des *led* (composants électronique lumineux).

Pour la captation sonore, un microphone très sensible facilite la détection des impacts et des sonorités liquides.

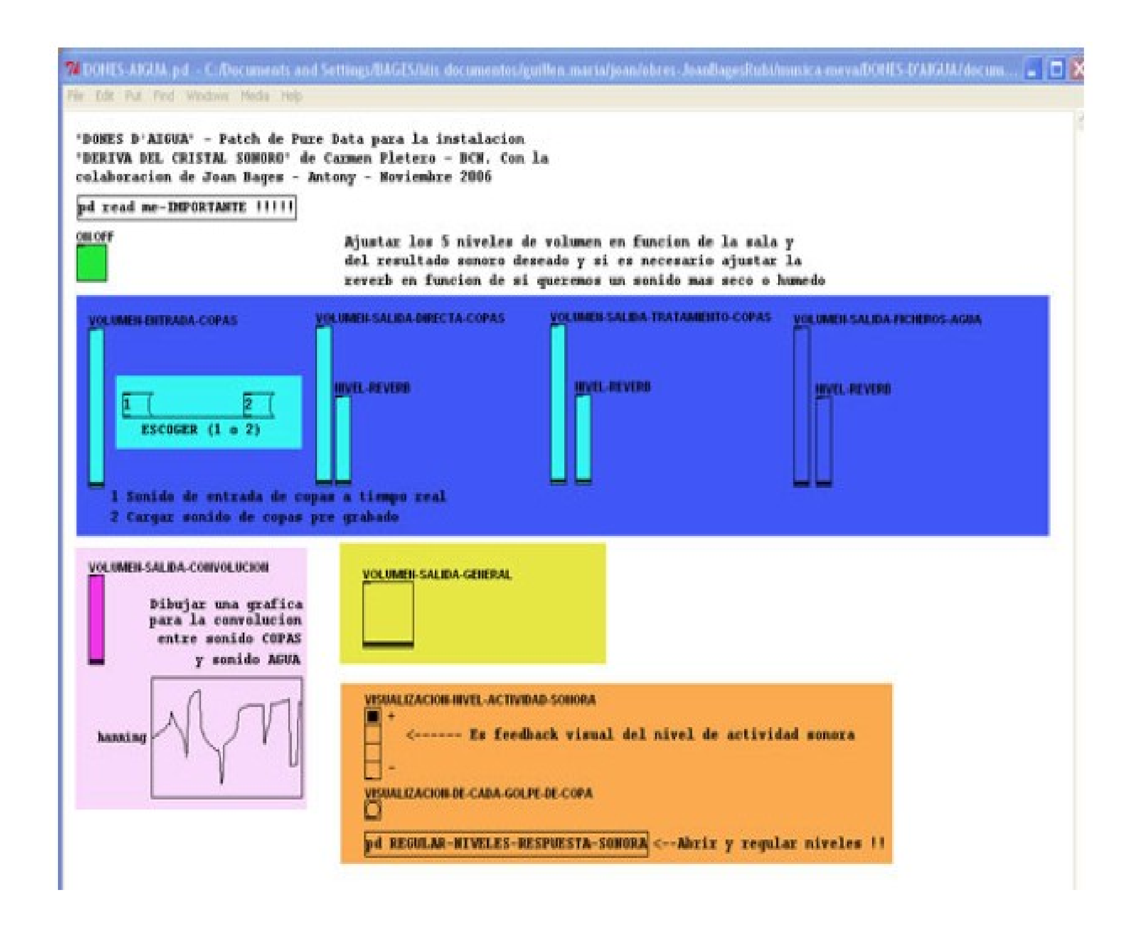
Tous les paramètres se règlent sur l'interface graphique du patch (Figure 3.80).

. On récupère à partir des impacts.

. L'amplitude.

. La fréquence.

. Une durée entre les coups qui détermine un niveau d'activité.



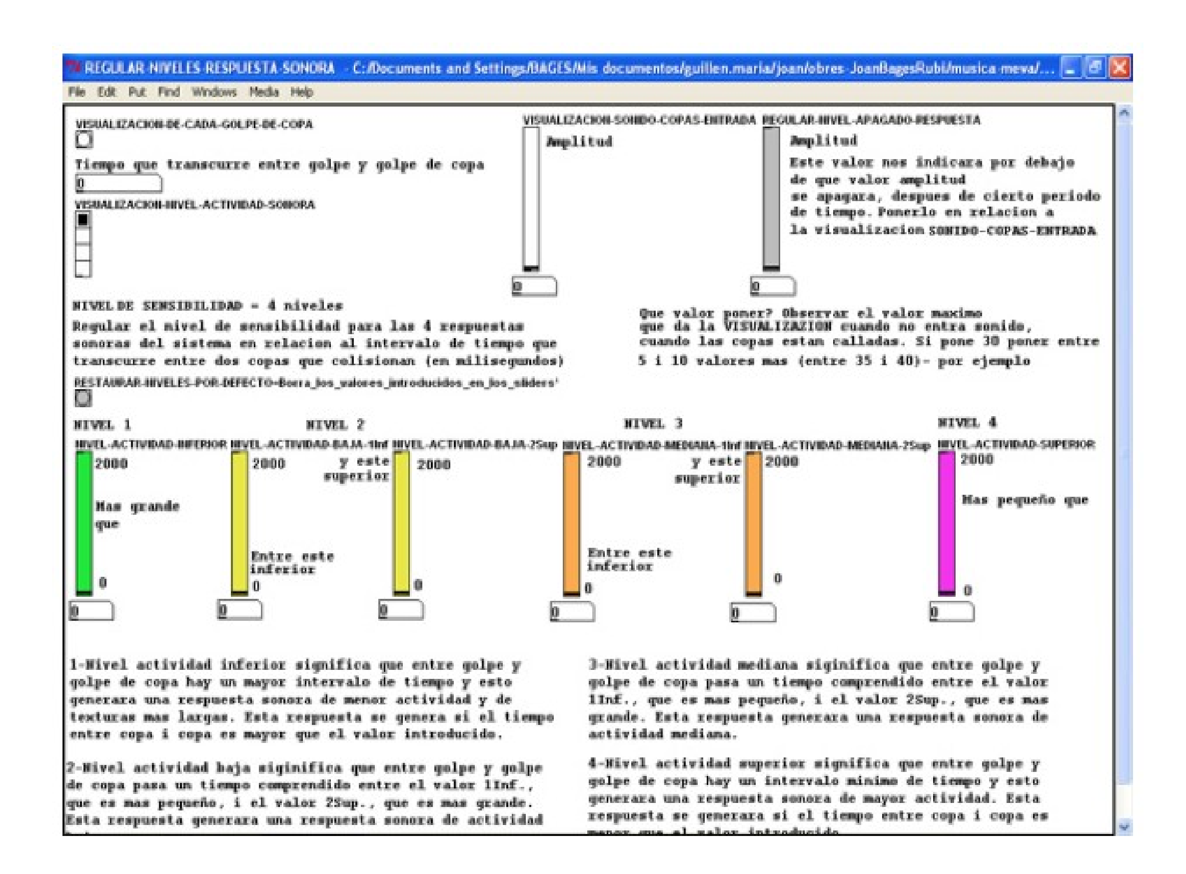


Figure 3.80: Interface graphique pour calibrer les paramètres de captation du son.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur du SMI permet le mixage du signal capté directement de la piscine avec le son traité en temps réel, des sons d'eau et des impacts de cristal.

Le son obtenu a une texture cristalline et est formé par des impacts, des textures granulaires de différentes couches dont le placement détermine différents espaces, par exemple d'un espace sec et clair à un espace réverbérant et aquatique, ou encore d’une masse sonore qui bouge de façon imprévisible tout en gardant une homogénéité de son timbre et de sa texture.

- La mise en correspondance du SMI :

. Selon l'intensité des impacts, le système déclenche les échantillons. Il s’agit d’une correspondance de type unitaire.

. La quantité d'activité, qui est complètement qui dépendante de la quantité d'impacts, contrôle, par correspondance unitaire, la densité de la synthèse granulaire.

. Toujours avec le même type de correspondance, la fréquence des impacts contrôle les variables de transposition et la taille des grains de la synthèse.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la partition de l'installation sonore est comprise selon les relations et les conditions établis dans la mise en correspondance. Ce qui nous indique le type de son et d'articulations obtenus comme résultat musical.

3.2.23 *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic, Densités et Peintures sonores musica generativa*

- Contexte de l'oeuvre : trois projets sont présentés ici conjointement car ceux-ci revêtent certaines caractéristiques communes.

1 - *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic* (2006) et *Peintures sonores musica generativa* sont (2007) deux projets qui sont directement issues d'une création antérieure, *Peintures Sonores - vingt improvisations avec SAMPLER-WAV sur la peinture d'Araceli Rubi*, a été exposée plus avant.

Dans cette dernière, le travail sur la granularité du son trouve une continuité dans les deux compositions mentionnées dans ce chapitre.

La production artistique vers laquelle tend le travail dans son ensemble repose sur le principe de la réutilisation et de la transformation d'éléments communs entre une création et une autre.

Il y a donc réalisation de versions multiples d'une même pièce ou le recyclage du matériau pour une autre création.

Faut-il simplement voir la multiplicité des stades de transformation comme autant de versions actualisées d'une pièce en évolution, qui n'aurait aucune finitude ? Faut-il au contraire différencier les propositions musicales comme étant plutôt des variantes d'un possible compositionnel, dont toutes les options seraient autant de chemins réalisés ?

Il semblerait que poser la question d'une création perpétuelle, à partir d'une constante régénération du matériau, face écho à l'idée qu'il y aurait une infinité d'approches, parmi lesquelles il serait possible de souligner ou de faire se dégager de nouveaux aspects qui n'auraient pas été explorés ou exploités à un stade antérieur. Plus simplement, l'expérimentation d'un même projet musical dans un autre format contextuel modifie sensiblement et apparemment sa nature.

2 - *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic* est un projet de *Carmen Platero*, artiste visuel et multimédia avec qui j'ai pu travailler à maintes reprises. Ce projet a été créé pour un concert au Festival LEM de musique expérimentale de la ville de Barcelone (Espagne). *Peintures sonores musica generativa* a pris forme dans un autre format, identique à la pièce *Peintures Sonores - vingt improvisations avec SAMPLER-WAV sur la peinture d'Araceli Rubi*.

. *Densités* et *Peintures sonores musica generativa* sont deux projets attachés à la présente recherche et qui marquent l'intérêt pour des installations sonores qui produisent des compositions électroniques à partir de fonctions aléatoires.

- Description de l'oeuvre :

1 - *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic* : pièce électronique et visuelle avec SMI d'une durée approximative de vingt-trois à vingt-quatre minutes. Il s'agit de la construction d'une expérience esthétique à propos d'une réflexion sur l'existence, dont la relation dramatique entre le corps humain et l'être en tant que tel est mise à nu.

Le transfert de données audionumériques vers une application à l'image en symbolise l'apparente dualité, dès lors qu'il existe un flux continu de données entre les deux éléments.

Bien entendu, cette dualité n'existant pas, l'espace temporel dramatique fait référence au tout, à l'unicité du corps, à l'être unique, par conséquent à l'oeuvre unique fragmentée.

L'être est dans le changement continu et dans l'évolution permanente. Il y a un élément intérieur qui ne saurait être fixé, perpétuel, qui demeure instable et qui se modifie continuellement. Le corps contient et est le conteneur de l'être : le volume. C'est un élément unique qui se situe dans le changement constant, car du point de vue de la biologie moléculaire, les êtres vivants ne sont pour ainsi dire jamais les mêmes, ni les humains les mêmes personnes au cours de leur vie. L'idée d'une mort et d'une résurrection permanente n'est pas si loin.

Sur le même principe, la biologie du cerveau constitué de neurones et de connexions change constamment. Le corps est aussi la salle du concert où se déroule la pièce, et est l'espace où toute l'action est réalisée. Tous les éléments inscrits à l'intérieur de la salle sont des éléments constituants du corps, qui apparaît fragmenté mais qui, en même temps, forme bien le leitmotiv par lequel toute l'action est articulée. Le corps sert ici à représenter la fragmentation de la pensée. Le corps est finalement le support idéal pour représenter l'angoisse de l'être humain qui s'impose à lui. Le corps fragmenté est à l'image du labyrinthe, il symbolise l'impossibilité de construire un portrait de la globalité. Ainsi la peau apparaît que comme la surface et pose la frontière, la limite entre l'extérieur et l'intérieur du corps. La peau elle-même fait penser à un résonateur de l'être et du corps.

C’est comme un fil conducteur où serait véhiculée l'expression dramatique. La peau serait comme une image superficielle de l'angoisse intérieure.

L’intérieur : La musique, le volume. Il est le véhicule de l'expression qui s’écoule. Il y a quelque chose de viscéral.

Extérieur : La peau, l'image. Le superficiel, l'apparent, le reflet de l'intérieur, l'être attrapé.

Ainsi, entre la partie sonore et la partie visuelle, un transfert continu de données permet la transformation en temps réel de la performance, ce qui est appelé communément un spectacle, ou un concert audio-visuel (Figure 3.81). Celui-ci est spatialement distribué selon un réseau de plusieurs haut-parleurs, répartis sur l’ensemble de la salle, et ceux-ci simulent le changement et le mouvement à l’intérieur de l’être.

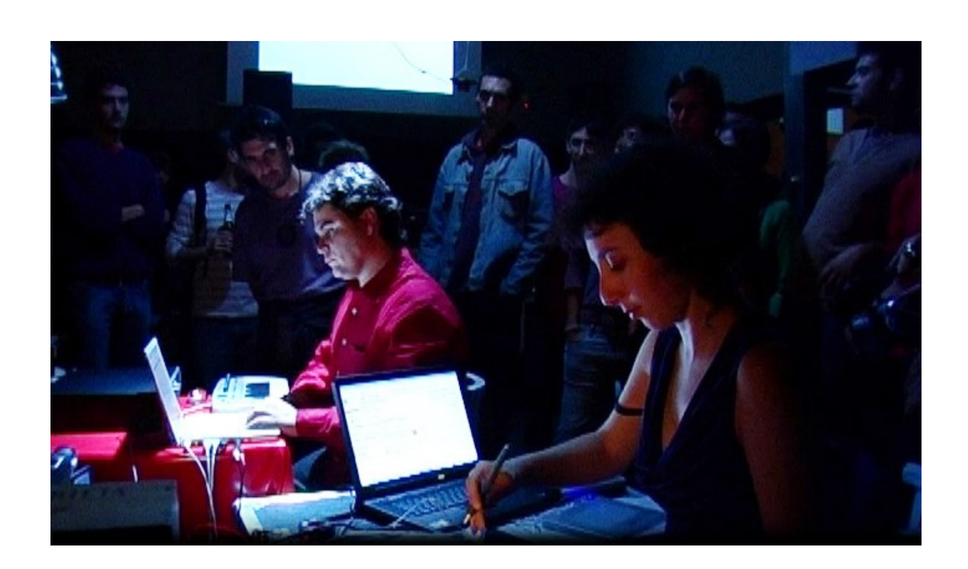


Figure 3.81: Une première personne a pour fonction la production sonore et une seconde personne a pour fonction la réalisation de la partie visuelle à partir des transferts de données audionumériques.

Dans *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic*, l'utilisation des SMI se borne à la génération d’un matériau électronique en temps différé postérieurement utilisable dans une situation de concert.

2 - *Densités* (2008) et *Peintures sonores musica generativa sont deux installations sonores avec SMI.* Les *patches* respectifs programmés dans l'environnement Max/MSP autorisent les fonctions aléatoires de déclencher la lecture de fichiers audio selon les configurations spatiales requises, stéréo ou octophoniques, et en fonction du lieu.

Densités met en exergue l'idée qu'un espace de densification du son peut être omniprésent. Le travail est donc articulé autour d'un espace d'écoute où la complexité d'une superposition de trames sonores se révèle.

Le *patch* Max/MSP contrôle cent quatre-vingt-dix fichiers audio et les organise en temps réel.

En certaines occasions, se produisent des superpositions qui suggèrent une apparente structure, ou parfois s'opposent ou sont simplement contradictoires.

Le public est laissé à lui-même, il entre dans le jeu de se laisser porter à la création d'images mentales à partir des sons proposés.

L'idée est d'avoir un grand espace avec un orchestre de haut-parleurs où le spectateur peut entrer et sortir à sa convenance.

L'installation ne propose pas une écoute de concert, mais au contraire une écoute subit et furtive, qui se fonde sur l'instantanéité.

3 - *Peintures sonores musica generativa* : un substrat à la fois théorique et perceptif.

L'aspect émotionnel de cette installation provient de la contemplation de certains courants picturaux abstraits, tel que l'art informe (sans forme), ou encore dans la veine de l'*action painting*.

Grâce aux moyens déployés dans cette installation sonore et aux diverses images picturales tirées de textures rugueuses et granulaires, une pièce électronique en temps réel est finalement réalisée.

Les textures visuelles suggèrent des trames et des réseaux sonores qui mettent en place des structures à partir d'unités minimales de son.

Ces unités minimales se rattachent les unes aux autres pour construire des éléments plus grands, et ainsi de suite, jusqu'à créer diverses strates superposées.

Le *patch* Max/MSP coordonne l'information en temps réel pour laisser se déployer un flux continu de textures fondées sur des relations aléatoires. Le processus d'itération de structures uniques et distinctes basées sur une structure initiale fixe est augmenté par une seconde couche sonore qui est produite en temps réel.

-Le SMI: il a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle *score-driven systems*, à la réponse répétitive et au modèle interprète. Le SMI à été conçu en tant que modèle d'interactivité.

1 - Pour la pièce *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic* deux SMI sont conçus.

Programmé dans l'environnement Max/MSP, un premier SMI sert à la création du matériau en temps différé (Figure 3.82) qui sera utilisé ultérieurement. Le SMI consiste en un *patch* qui charge les fichiers audio, transforme les contenus audio, ici de type granulaire, et qui fait le lien parmi les multiples fichiers audio qui ont des durées très courtes.

Les différentes séquences sonores ont leur caractère et leur temporalité propres. Les contenus audio comportant des éléments graves ont été obtenus par un jeu de percussion sur notre propre corps.

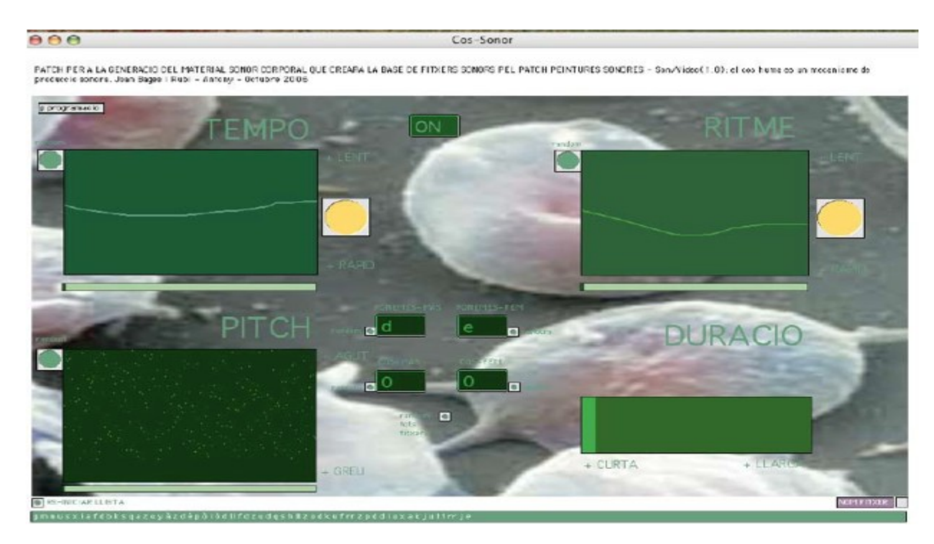


Figure 3.82 : Interface graphique du *patch* qui permet de créer les fichiers audio servant pour la pièce de concert.

Les contenus granulaires effectués avec le premier *patch* Max/MSP, auxquels s'ajoutent les fichiers audio de la pièce *Peintures Sonores - vingt improvisations avec SAMPLER-WAV sur la peinture* d'Araceli Rubi, alimentent les possibilités sonores du SMI qui sera utilisé pour le concert.

Le SMI est constitué d'un ordinateur avec un *patch* Max/MSP et un clavier-contrôleur MIDI. Le SMI a pour fonction de collecter l'information MIDI en provenance du clavier-contrôleur, de produire le résultat sonore de l'interaction. Les données sont assignées au *patch* PureData en tant que variables. Le *patch* a pour fonction la réalisation de la partie visuelle.

2 - Dans *Densités* (Figure 3.83) *et Peintures sonores musica generativa* (Figure 3.84) le SMI est équipé d'un ordinateur sur lequel est chargé un *patch*. Les *patch* programmés sous Max/MSP sont écrits à l'aide de fonctions aléatoires (Figure X) pour le déclenchement des différents fichiers audio stockés.

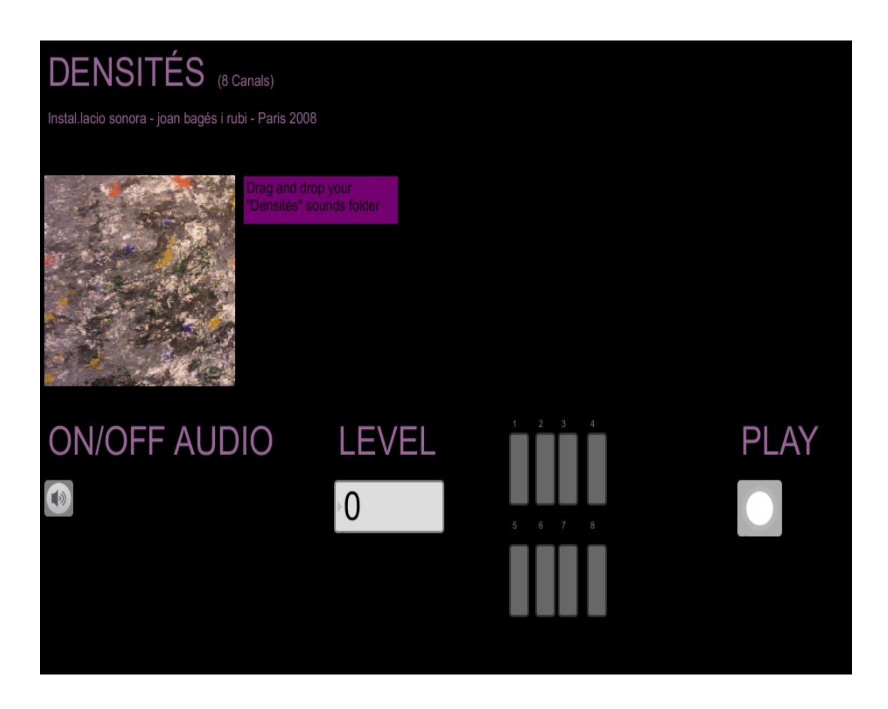


Figure 3.83 : Interface graphique de *Densités*. Cette interface nous permet de charger les sons et de visualiser chacune des huit sorties.

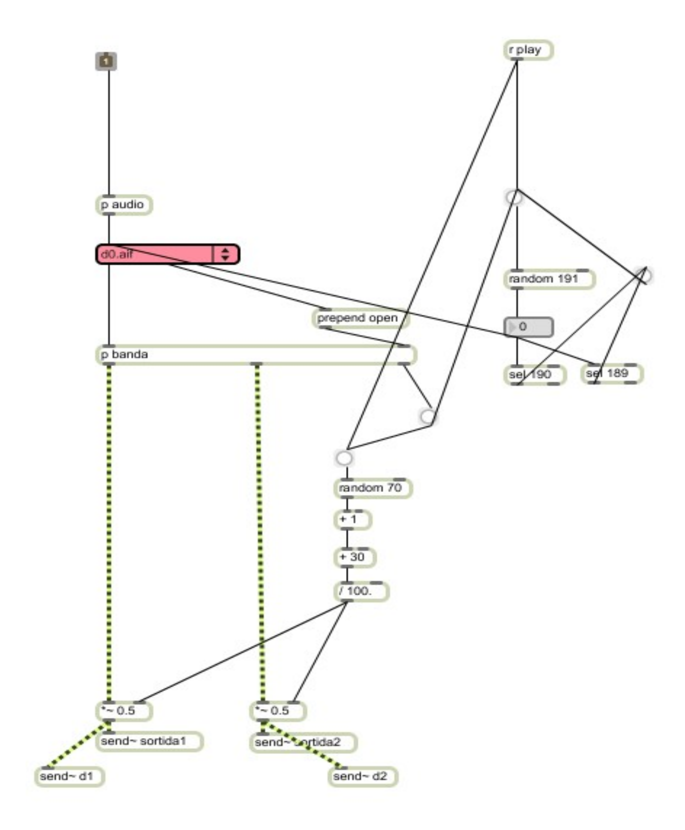


Figure 3.84 : Ci-dessus, un *sub-patch* qui permet de déclencher de façon aléatoire chacun des fichiers audio.

3 - *Peintures sonores musica generativa* est un cas particulier où le *patch* Max/MSP a pour fonction le déclenchement conjoint d'une partie fixe et l'activation des fonctions aléatoires sur le réservoir de fichiers audio de la pièce *Peintures Sonores - vingt improvisations avec SAMPLER-WAV sur la peinture d'Araceli Rubi.*

Toujours à l'aide d'une fonction aléatoire [*random*], le *patch* calcul une valeur d'étirement ou de compression temporelle pour tous les contenus audio (Figure 3.85).

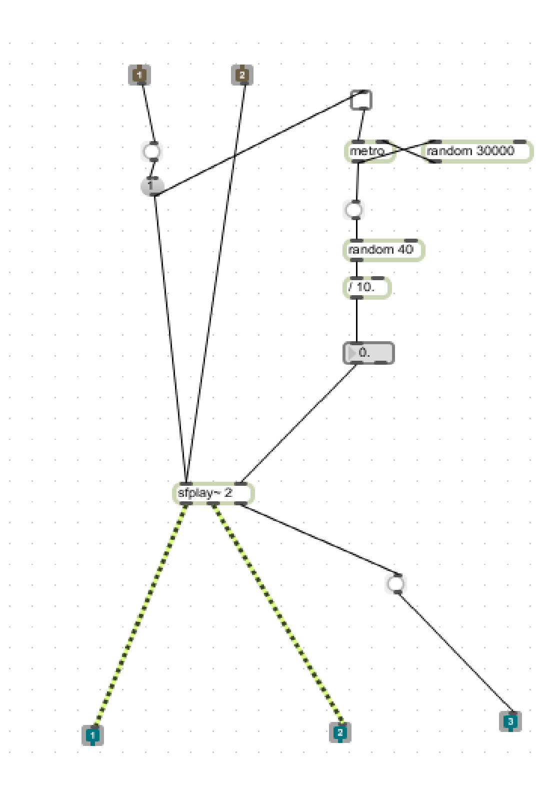


Figure 3.85 : S*ub-patch* qui calcul une valeur d'étirement ou de compression temporelle pour chacun des contenus audio.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

1 - Pour la pièce *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic*, Max/MSP produit la totalité des sons, il n'y a donc pas de système de captation externe.

Un clavier-contrôleur MIDI interagit avec les traitements (Figure 3.86) et envoie certaines données vers le *patch PureData* dédié au traitement de l'image en temps réel (Figure 3.87).



Figure 3.86 : Interface graphique pour visualiser les éléments interactifs mis en jeu à partir du clavier-contrôleur MIDI.

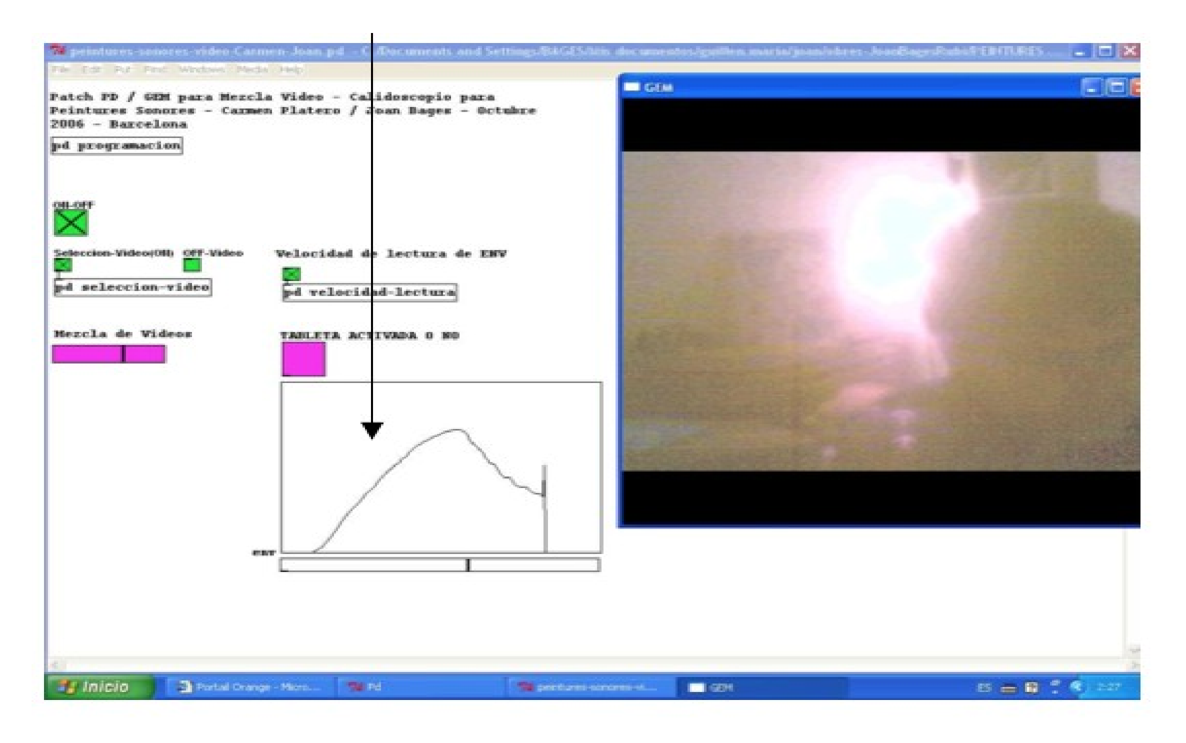


Figure 3.87 : Ci-dessus, contrôle des variables assignées au traitement de l'image en temps réel en utilisant les environnements Max/MSP et Pure Data.

2 - Dans *Densités et Peintures sonores musica generativa* aucun système de captation n'est utilisé. L'ensemble des processus de génération sonore est exclusivement issu de la computation, sans source externe.

- Le moteur et le son résultant du SMI :

1 - Dans *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic*, les fichiers audio et les séquences granulaires produites avec le premier *patch* Max/MSP alimentent le SMI. Il s'agit de sons de percussion créés à partir du corps humain, qui rappellent la chose organique. Tous ces sons sont traités par différents types de synthèse sonore, comme la synthèse granulaire. Ces derniers sont mélangés et mixés en temps réel avec les sons de la pièce Peintures Sonores - vingt improvisations avec SAMPLER-WAV. Un réseau de petits haut-parleurs fragmentent la perception spatiale des sons, qui, à la manière de la circulation sanguine, se répandent à travers toute la salle (Figure 3.88).





Figure 3.88 : Quelques-uns des petits haut-parleurs, placés dans la salle.

2 - Dans *Densités et Peintures sonores musica generativa,* plusieurs fichiers audio sont déclenchés par une fonction aléatoire qui remplit un espace d'écoute très dense, même si les sons deviennent très différents. La différence entre les deux installations réside dans le fait que dans *Peintures sonores musica generativa* nous avons une texture, une partie fixe qui est toujours la même, alors que les fichiers audio appelés de façon aléatoires façonnent cette texture.

- La mise en correspondance du SMI :

1 - *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic* utilise le clavier-contrôleur MIDI pour lancer des *presets* de paramétrage des différents traitements en temps réel. De multiples paramètres et nombre de variables demandent, pour être efficace, être contrôlés. La mise en correspondance est donc de type divergente.

2 - Dans *Densités et Peintures sonores musica generativa*, les fonctions aléatoires de type [*random*] déclenchent une mise en correspondance unitaire des fichiers audio nécessaires à la réalisation sonore.

- Partition du SMI et/ou partition instrumentale : la partition est en quelque sorte la mise en relation entre les contrôleurs et le moteur de chaque SMI. C'est ce qui procure la particularité et la sonorité de chaque pièce. Ces relations désignent la partition virtuelle telle qu'elle sera aperçue en situation de concert, ou dans une installation.

3.2.24 Pièces où les SMI explorent la lutherie numérique

Les pièces incluses dans cette catégorie représentent un travail sur l'élargissement du concept d'instrument de musique numérique. La notion de l'ultramedia importée dans l'univers des SMI a permis de réfléchir à la création des outils physiques. Ceci a conduit naturellement à ce que des interfaces physiques alternatives deviennent parties intégrantes du SMI. Dès lors qu'un système composite, totalement configurable, fonctionne de manière à se présenter comme un système dont certaines caractéristiques font émerger des tendances comportementales qui rappellent les systèmes autonomes, on constate que l'ensemble devient plus que la somme de ses constituants.

Intégrer des contrôleurs alternatifs a une incidence significative sur l'ensemble des éléments musicaux.

La question déjà abordée précédemment au sujet d'une nouveauté musicale intrinsèque à la lutherie numérique se pose à nouveau : s'agit-il de geste instrumentaux déjà connus ou bien ces gestes sont-ils nouveaux, et dans ce cas doivent-ils être appris ?

Cet instrument numérique peut-il être joué sans préparation en amont ? Requiert-t-il au contraire un apprentissage voire une spécialisation ?

S'agit-il d'un contrôleur volontairement intégré dans l'instrument, dans le système ? Ce contrôleur est-il relativement indépendant du système, dans ses caractéristiques ? Comment l'interface va-t-elle influencer la composition musicale ? Quels paramètres musicaux le compositeur va-t-il faire le choix de contrôler avec une nouvelle interface ?

Quel type de représentation graphique ou symbolique demande le nouveau contrôleur ?

Comment le public comprend et intègre naturellement un contrôleur dans l'expression musicale lors de la performance scénique ou l'écoute de la pièce ? Quels types de paramètres sont significatifs alors ? Gestes et résultats sonores perçus sont-ils cohérents et intelligibles ?

Les contrôleurs alternatifs imposent de rester très clair et concis dans le choix des paramètres manipulés avec l’interface. Quels seront les autres entrées informationnelles ? L'automatisation, les algorithmes aléatoires ou l’organisation événementielle sont-ils déterminés par une influence des contrôleurs ou bien est-ce le contraire ?

Le point intéressant au sujet des SMI est le suivant : ils doivent permettre l'exploration et l’expérimentation sonores. Plus encore, grâce au geste physique, bien que, il faut le souligner, la richesse du système dépende principalement des mises en correspondance entre variables d’entrée et paramètres de contrôle, les SMI deviennent expressifs.

3.2.25 *Intersections Boule-Wav 2.0*

- Contexte de l'oeuvre : *Intersections Boule-Wav (2.0)* est une pièce composée en 2006 grâce à la bourse de création IUA–Phonos. Dans le cadre de ce projet électroacoustique, l'écriture d'une partition pour basson a requis un travail en profondeur avec le bassoniste *Alex Salgueiro*.

- Description de l'oeuvre : en tant que pièce électroacoustique, *Intersections Boule-Wav (2.0)* pour basson et électronique avec SMI couvre une durée comprise entre douze et treize minutes. Interprétée en duo, cette pièce requiert à la fois l'instrumentiste et une personne qui contrôle le SMI. L'un des aspects de ce projet consiste au développement d'une pièce où les SMI interviennent dans plusieurs des étapes du processus de composition et d'interprétation d'une pièce électroacoustique. Un premier SMI à été élaboré pour produire les éléments qui serviront à composer la partie du basson. Un deuxième SMI à été aussi conçu, pour envisager une forme de geste alternatif, ainsi que pour le contrôle et la production de la partie électronique, utilisant un contrôleur physique.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon les modèles polarisés suivantes: le modèle *performance-driven systems*, le modèle de réponse changeante-générative, et le modèle d'instrument. En tant que modèle d'interaction, le SMI est constitué d'un réseau d'objets informatiques qui sont en fait un outil de composition. La partie instrumentale du basson est issue d'une programmation sous Max/MSP, à l'aide d'un patch qui produit de nombreuses données. De manière similaire à un processus de composition qui a été élaboré lors d'une pièce instrumentale précédente, un patch Max/MSP est ici connecté à un clavier-contrôleur MIDI. Grâce aux données collectées, le patch va être capable de produire des notes, des dynamiques, même des groupes de notes et des embryons de phrases. Calibrage, ajustements et filtrages se font ensuite à l'aide de l'interface graphique du patch (Figure 3.89). Le résultat par la suite transféré vers un séquenceur, Cubase dans le cas présent. La récupération des données obtenues sous Max/MSP sont alors visualisées sous forme de notation symbolique (Figure 3.90). Les données sont par ailleurs analysées et travaillées pour que celles-ci puissent devenir exploitables, d'un point de vue musical, dans la composition de la pièce.

. Boule-Wav (2.0) : avec la pièce *Laberint sonor*, le contrôleur gestuel alternatif démontre encore l’intérêt suscité par la lutherie numérique. Dans *Boule-Wav (2.0)* une idée d'interface physique semblante à *Boule-Wav (1.0)* mais ici reprise mais sous une forme plus complexe et qui s'applique à une pièce de concert avec instrument (Figure 3.91).

Le SMI Boule-Wav (2.0) est équipé de : un microphone, une boule avec des capteurs et un microphone, une pédale et un boiter doté d’un circuit (Figure 3.92), d'un ordinateur sur lequel est chargé le patch Max/MSP (Figure 3.93).

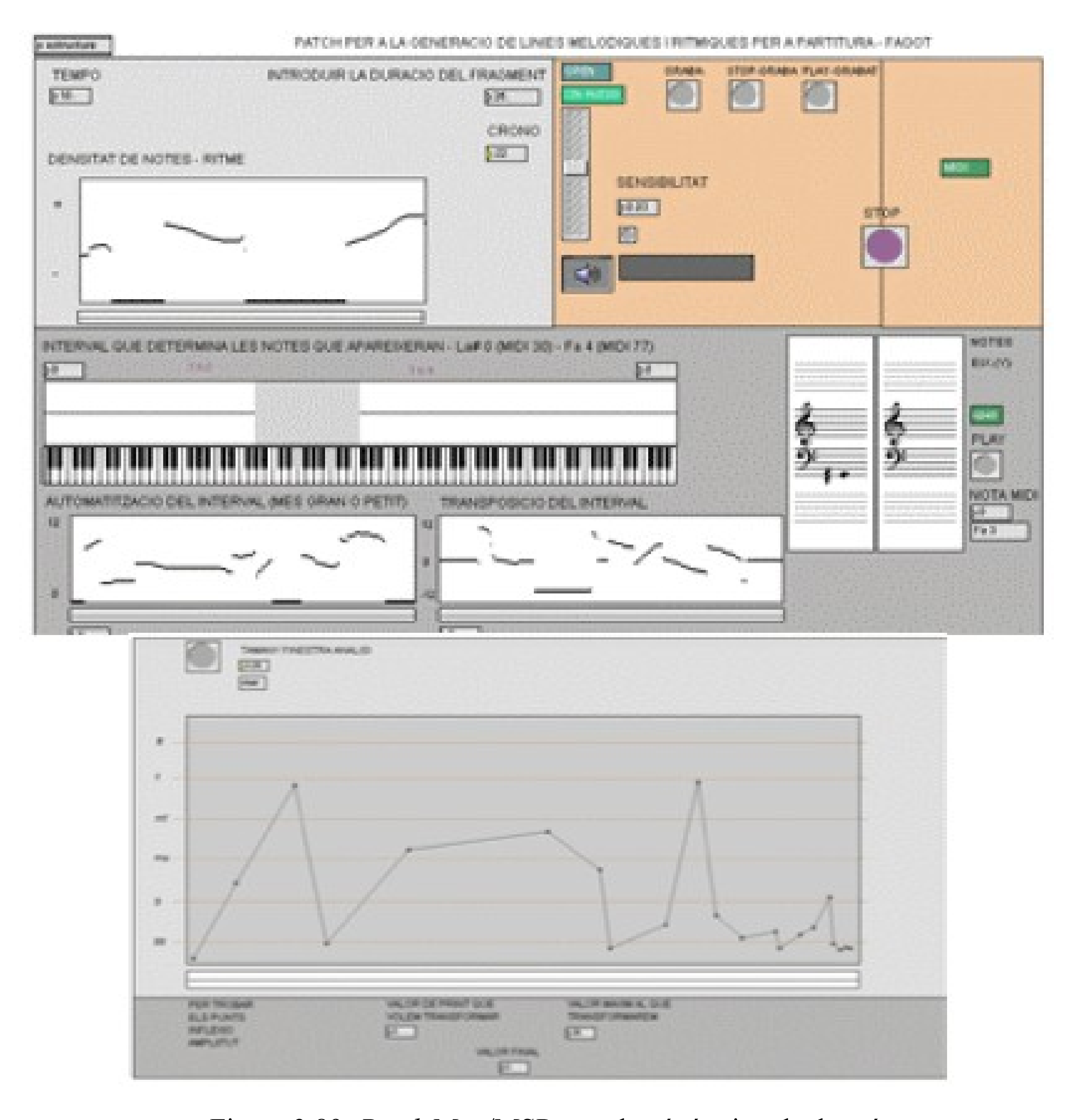


Figure 3.89: *Patch* Max/MSP pour la génération de données.

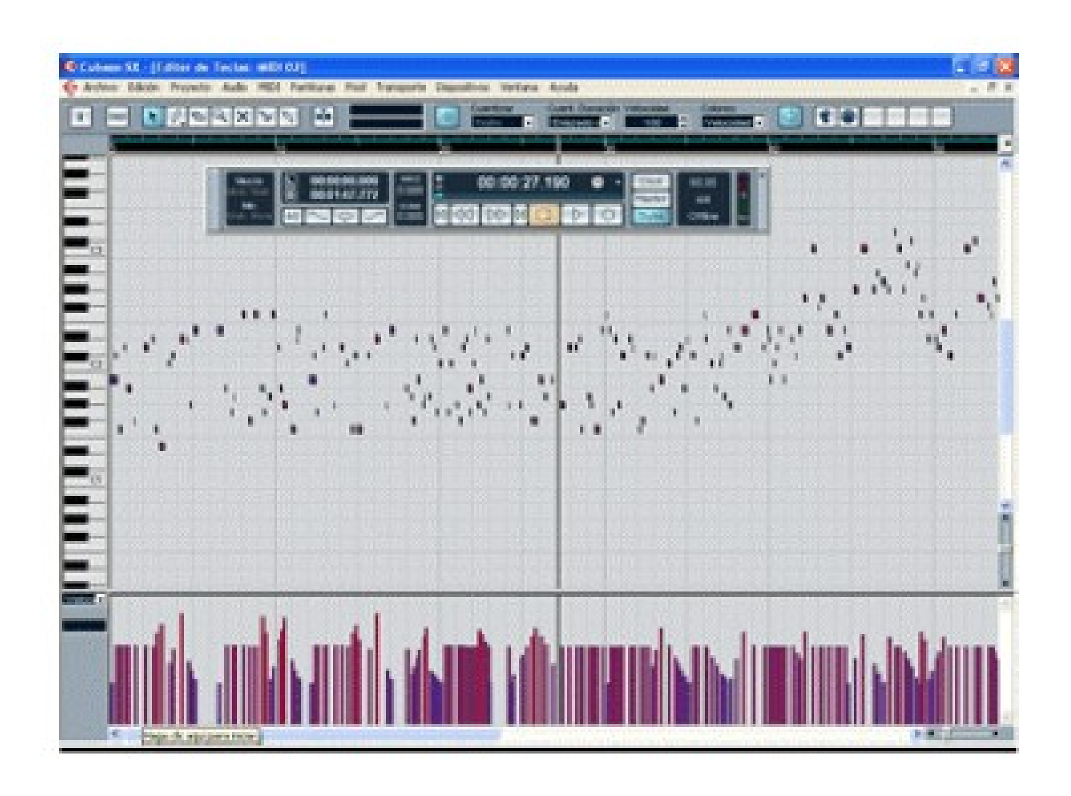


Figure 3.90: L’application Cubase permet de récupérer les données qui proviennent du *patch* Max/MSP et de les visualiser.



Figure 3.91: *Boule-Wav 2.0*

Le SMI a pour fonction de :

. Récupérer l'information issue des capteurs.

. Récupérer le signal du microphone.

. Produire le son résultant de l'interaction avec la boule.

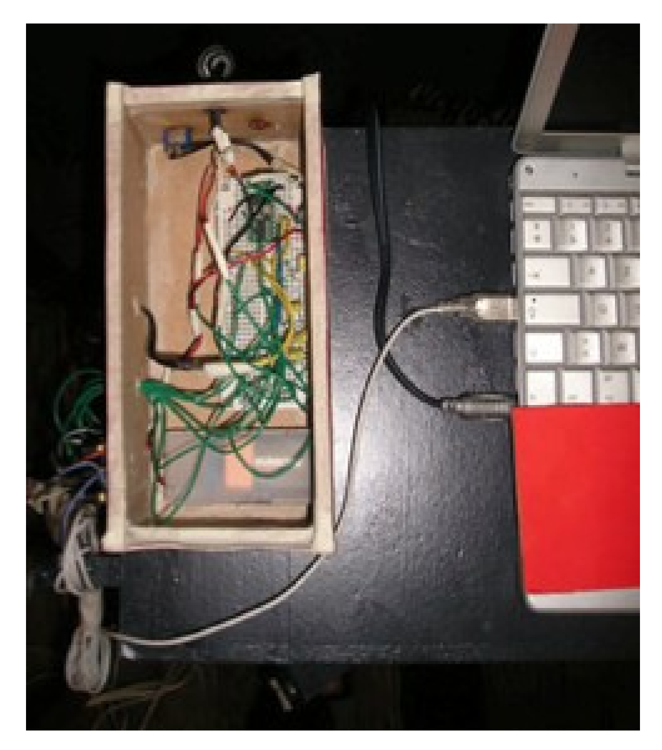


Figure 3.92 : Boiter avec le circuit.

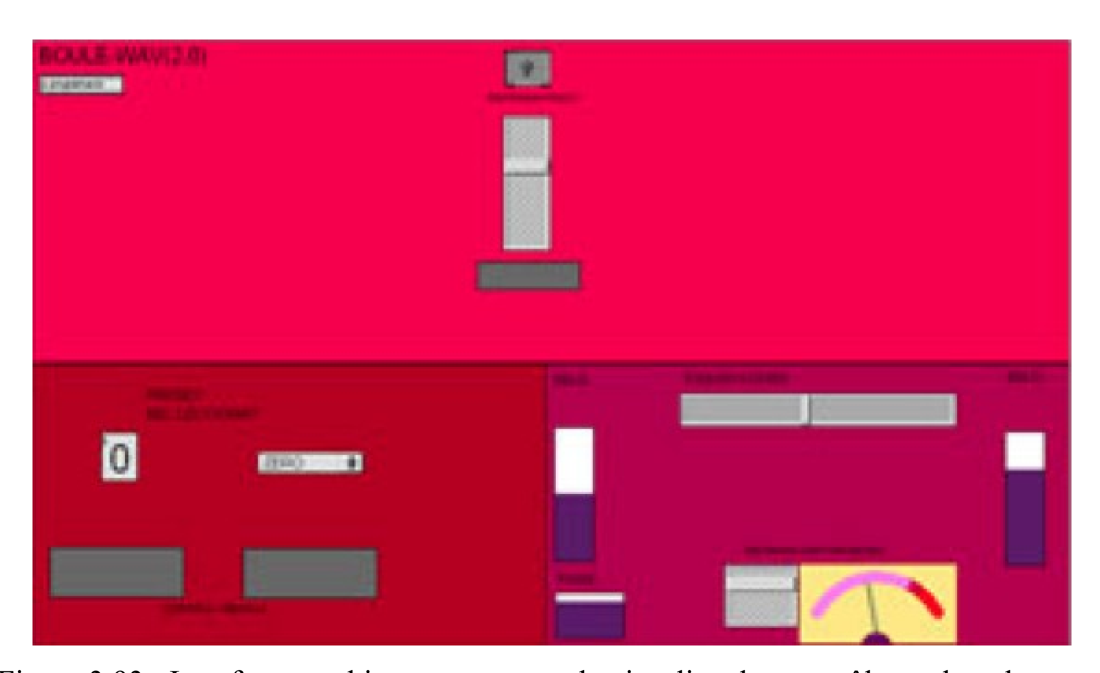


Figure 3.93 : Interface graphique permettant de visualiser les contrôleurs de volume et les données qui proviennent des capteurs.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

. La boule est équipée avec des capteurs de pression et accélération. Le tube de la boule, dans lequel un microphone permet la récupération du son formé par le souffle de la bouche (Figure 3.94).

. La boule.



Figure 3.94 : La boule avec les capteurs de pression, la tube et le microphone à l'intérieur.

- Le moteur et le son résultant du SMI : Le moteur de *Boule-Wav (2.0)* étant assez complexe, il n'est pas nécessaire d'avoir une collection de fichiers audio préenregistrés. Au contraire, toute la partie électronique est produite en temps réel. Par conséquent, le moteur utilise différents types de synthèse sonore de manière à obtenir suffisamment richesse. Ainsi, le son du basson et le son de la voix chantée ou soufflée dans le tube de la boule sont également traités. De même, le traitement en temps réel du son est produit à l'aide de la modélisation d'un objet virtuel. Il s'agit d'une demi sphère qui représente, de façon virtuelle, la boule physique avec laquelle on interagit (Figure 3.95).

La modélisation physique est réalisée dans l'environnement logiciel *Modalys* (18), et à l'aide de l'objet *modalys* pour Max/MSP, l'objet virtuel produit une synthèse du son. La computation a pour objectif la simulation d'une mise en vibration par un effet percussif et la production par synthèse par modèle physique d'un son métallique réverbérant.

18. Modalys est un environnement logiciel dédié à la synthèse sonore par modèles physiques. (http://articles.ircam.fr/textes/Ellis05a/index.pdf)

Le son est ensuite enregistré et manipulé en temps réel par des opérations qui portent sur les effets d'accélération, d'étirement, de réverbération, de changement de la taille et de dimensions de l'objet virtuel en temps réel. Un traitement par synthèse granulaire est aussi appliqué.



Figure 3.95 : Modélisation de la demi-sphère dans l'environnement logiciel Modalys.

Divers types de synthèse sonore sont utilisés, mais une certaine homogénéité est conservée au niveau du timbre. Un son électronique et synthétique est clairement différencié du son produit par le bois du basson. Le concept émotionnel de la pièce cherche à faire émerger deux chemins qui se profilent le plus souvent de manière parallèle, mais qui, de temps à autre, arrivent a se croiser mutuellement dans un espace imaginaire fait d'intersections.

- La mise en correspondance du SMI : la mise en correspondance proposée dans ce projet est assez complexe en raison de multiples variables de contrôle du geste et de la synthèse sonore, ainsi que de la spatialisation. Avec la bouche, et tout en chantant ou soufflant à l'intérieur du tube de la boule, un contrôle continu au discontinu se fait en fonction du geste. Les doigts sur les capteurs de pression de la boule différencient deux types de contrôle. Avec l'inclination de la boule, grâce au capteur d'accélération et de la pédale, un contrôle continu est favorisé. Par exemple, dans un passage de la pièce, l'inclination de la boule contrôle l'interpolation entre deux configurations de spatialisation de l'électronique (Figure 3.96).

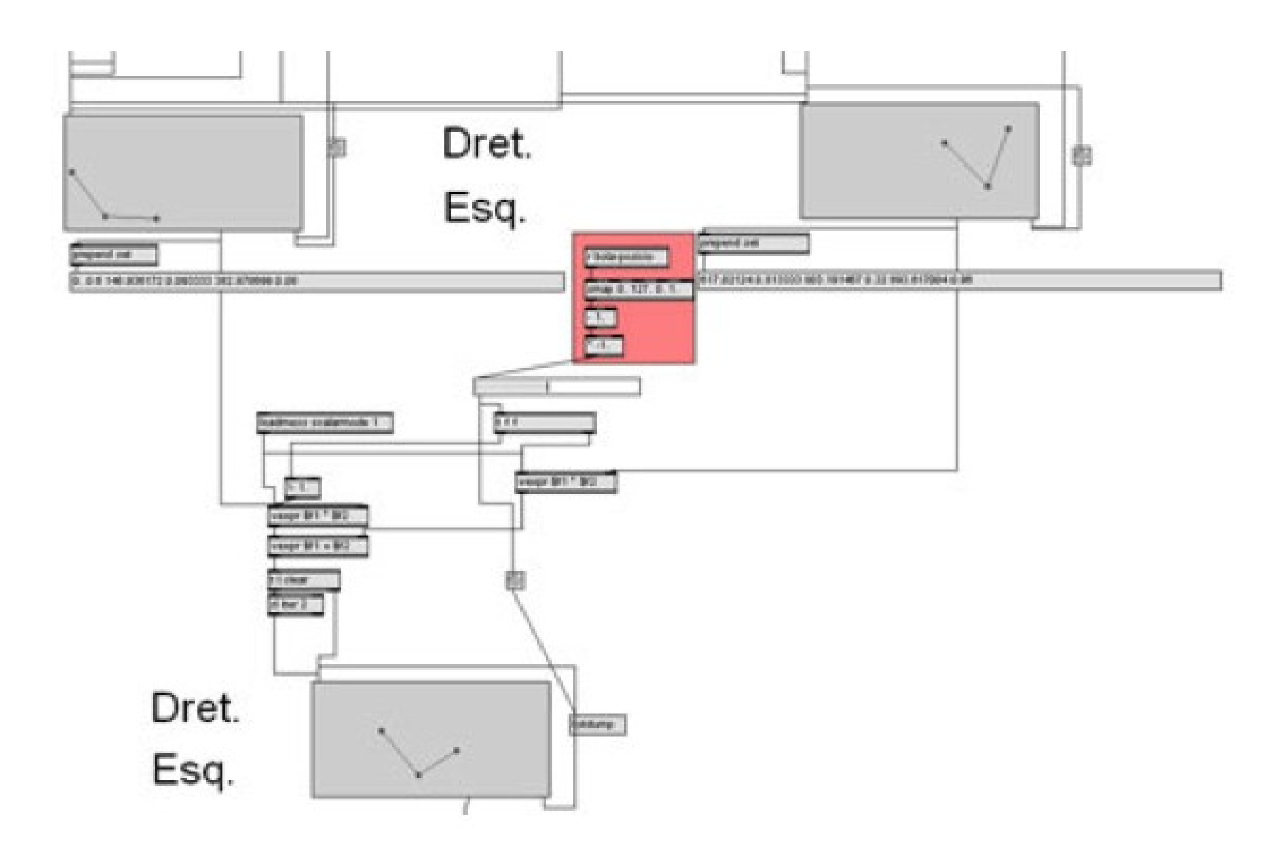


Figure 3.96: Interpolation entre deux configurations de spatialisation de l'électronique.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : Le bassoniste possède une partition écrite détaillée. Cette partition est le résultat de l'écriture instrumentale faite à partir de données brutes.

La personne qui manipule l'interface *Boule-Wav (2.0)* a la même partition que le bassoniste, mais avec des indications supplémentaires, celles qui sont liées notamment au type d'interaction à réaliser. Chaque indication est une porte ouverte à l'improvisation électroacoustique, car à chaque instant se détermine le type de son et la musicalité à obtenir, tout en laissant à l'interprète le contrôle formel et les articulations musicales.

3.2.26 *Elements de Conducta i Transport 1.0, Elements de Conducta i Transport 1.1, Elements de Conducta i Transport 1.2*

- Contexte de l'oeuvre : *Elements de Conducta i Transport* est une commande du Musée Picasso d'Horta de Sant Joan (Espagne) à l'occasion de la commémoration, en 2009, du centenaire du deuxième séjour de Picasso dans cette ville. Ce projet a donné lieu à plusieurs pièces avec différents dispositifs autour d'une idée commune, une installation sonore avec SMI.

- Description de l'oeuvre : *Elements de Conducta i Transport* est un projet électroacoustique qui porte sur une approche de la sonification. Il s'agit ici de la transformation du geste physique en son.

Ce principe de transformation se matérialise à la fois sous forme d'une installation sonore et d'une pièce électronique avec SMI pour l'improvisation en temps réel.

1 - *Elements de Conducta i Transport - instal·lació d'atuells musicals 1.0* : Installation visuelle et sonore de *J*aume Rocamora et Joan Bagés autour de la construction d'un orgue de carton doté de capteurs de lumière (Figure 3.97). Ce projet est témoin aussi, comme nous l'avons déjà évoqué dans autres projets, de notre intérêt pour la lutherie numérique.



Figure 3.97: Vision de l'installation sonore dans l'église à Horta de Sant Joan (Espagne).

Dans ce travail de lutherie, huit tubes sont équipés de capteurs de lumière (Figure 3.98). Ces derniers facilitent l'interaction avec les tubes. L'utilisateur utilise ses mains pour couvrir ou non les tubes. Cette action gestuelle, dénuée de tout contacte physique, créer des polyphonies aux textures électroniques, associées à la longueur de chaque tube.

2 - *Elements de Conducta i Transport 1.1* : est une pièce électronique avec SMI, d'une durée approximative de vingt minutes. Les tubes ont été substituées par les potentiomètres d'un autre type de contrôleur, un clavier MIDI. Cette pièce avait été créée lors d’un concert organisé par le collectif d'artistes Trafic de Paris.



Figure 3.98: Un clavier MIDI remplace les tubes contrôleurs pour la musique électronique.

Ces deux versions se caractérisent par une posture sur scène sensiblement différente. Cependant, les versions conservent certains traits communs qui maintiennent l'unité et la cohérence du projet:

. Les deux versions disposent du même moteur sonore et des mêmes sons.

. Les deux versions partent de la même partition graphique afin de réaliser une improvisation sonore contrôlée qui donnera du sens, de la cohérence et de la musicalité lors des différentes performances.

- Le SMI: il a été conçu selon un modèle polarisé proches du modèle *performance-driven systems*, à la réponse changeante-générative et au modèle d'instrument. Le SMI à été conçu comme modèle d'interaction pour permettre le jeu avec les mains.

. Nous avons programmé un *patch* Max/MSP [*patch-Max/Msp-CreacioSons*] pour composer toutes les archives audio qui seront utilisés en concert (Figure 3.99). Ce *patch* sera utilisé dans d'autres pièces pour générer le matériau sonore.

Deux autres SMI correspondent aux deux versions présentées ici. Dans les deux versions, le SMI est constitué de:

. Une machine sur laquelle sont chargés les différents programmes (*patch,* que nous avons programmés en Max/MSP.

.En fonction de la version concernée, nous aurons: des capteurs de lumière et une boite avec un circuit dédié à la réception et à l'envoi de l'information issue des capteurs vers l'ordinateur ou contrôleur MIDI.

Le SMI nous permet :

. Récupérer les données du contrôleur.

. Selon la version, le SMI nous permet de générer une réponse sonore en fonction du tube ou du potentiomètre sur lequel on intervient. La réponse sonore consiste à la lecture de fichiers audio à partir d'un réservoir classé en fonction de leurs durées temporelles.

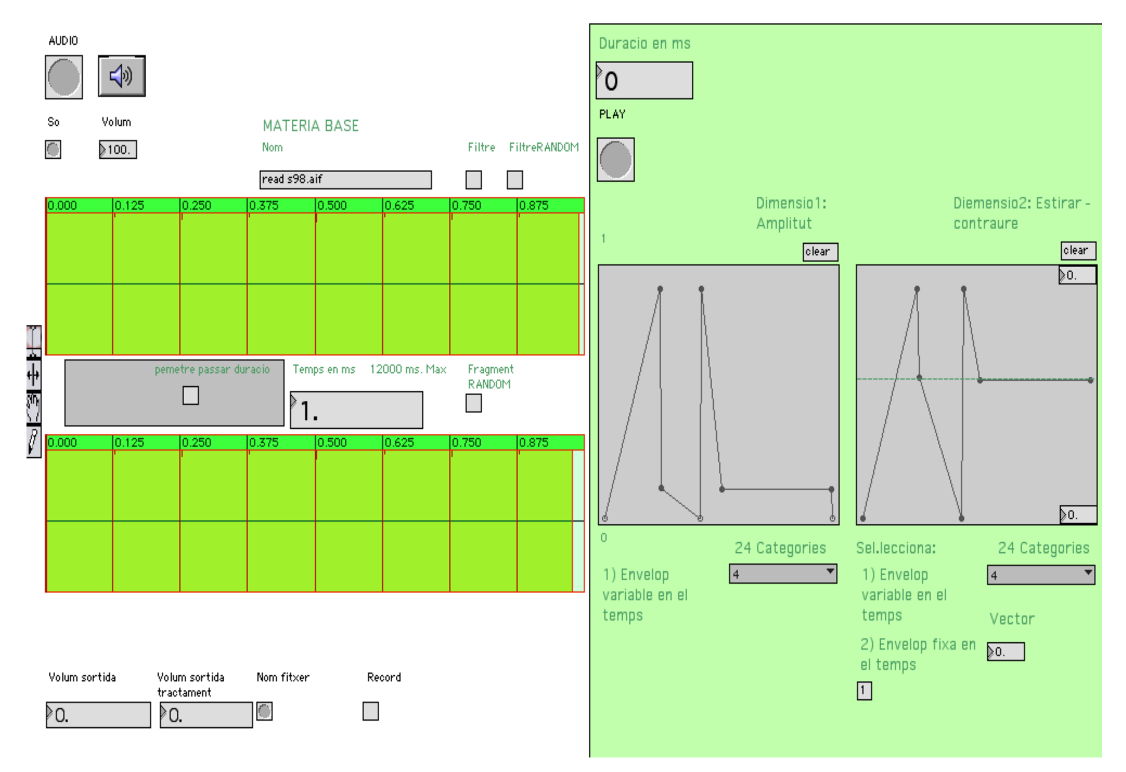


Figure 3.99: Le patch Max/MSP ci-dessus sert à la production des fichiers audio qui utilisés en concert.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

. Dans la version 1.0, qui correspond à l'installation sonore, l'interface physique ou contrôleur gestuel est un orgue en carton équipé de huit tubes. Nous avons programmé un *patch* Max/MSP qui nous permet de gérer et de visualiser l'ensemble de l'information (Figure 3.100). Chaque tube dispose d'un capteur de lumière (Figure 3.101) qui reçoit les variations d'intensité produites par le mouvement des mains par-dessus les tubes (Figure 3.102). Le contrôle est exercé en fonction de deux gestes principaux. Un premier geste qui consiste à élever et descendre les mains au-dessus de chacun des 8 tubes. L'intensité associée à chaque tube est alors soumise, de façon similaire aux indications de nuances d'un orchestre envers ses musiciens. Un second geste, plus petit, exercé sur chaque tube permet de changer les morphologies sonores instantanément (Figure 3.103).

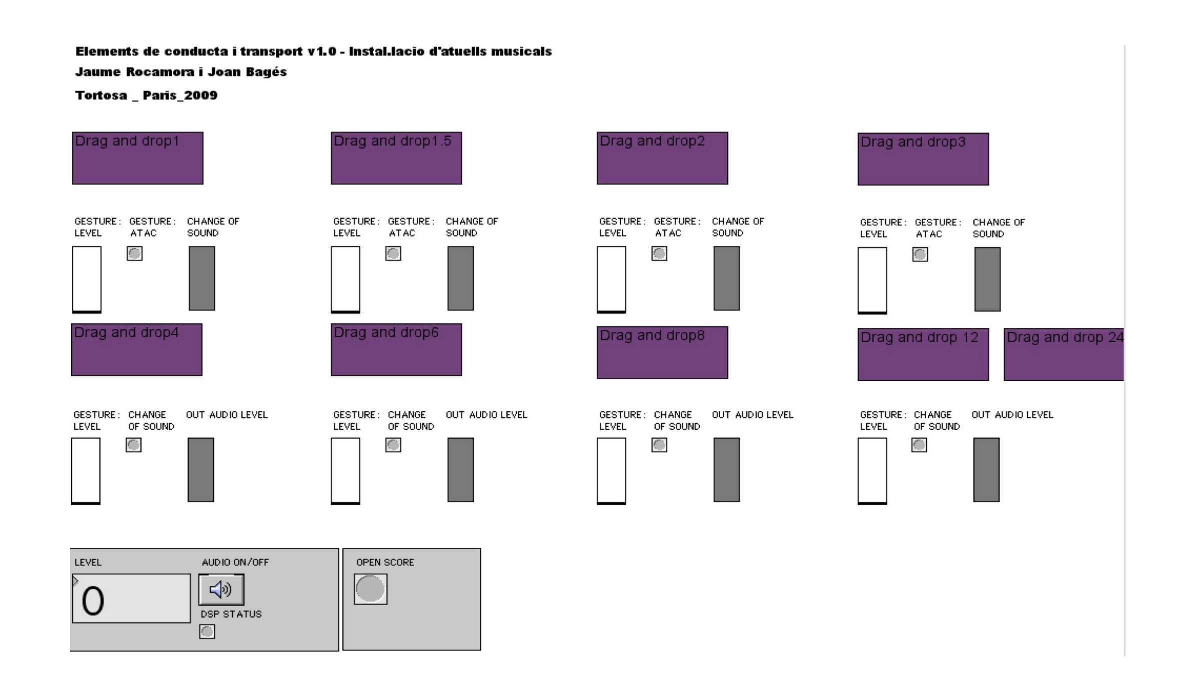


Figure 3.100: Interface graphique du *patch* Max/MSP. Nous pouvons visualiser les données que les capteurs reçoivent.



Figure 3.101 : Capteur lumière à l'intérieur du tube.

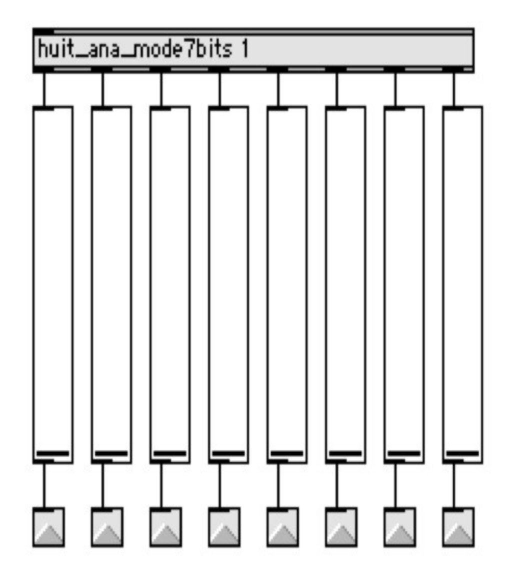


Figure 3.102: Le *sub-patch* reçoit les variations de lumière produites par les gestes de la main.



Figure 3.103: Mains qui s'élèvent au-dessus des tubes.

. La version 1.1 correspond à la pièce électronique avec SMI. Le contrôle gestuel se fait à l'aide d'un contrôleur MIDI, qui permet à chaque instant d'appeler un ou plusieurs fichiers audio. Ce même contrôleur permet aussi d'agir sur le volume de chacun des huit *buffers* de façon indépendante.

Un mouvement rapide et bref du potentiomètre de droite à gauche ou inversement fait varier et changer le son de façon immédiate. Un *sub-patch* récupère les valeurs envoyées (Figure 3.104). Chacun des huit potentiomètres contrôle le volume des huit catégories de sons.

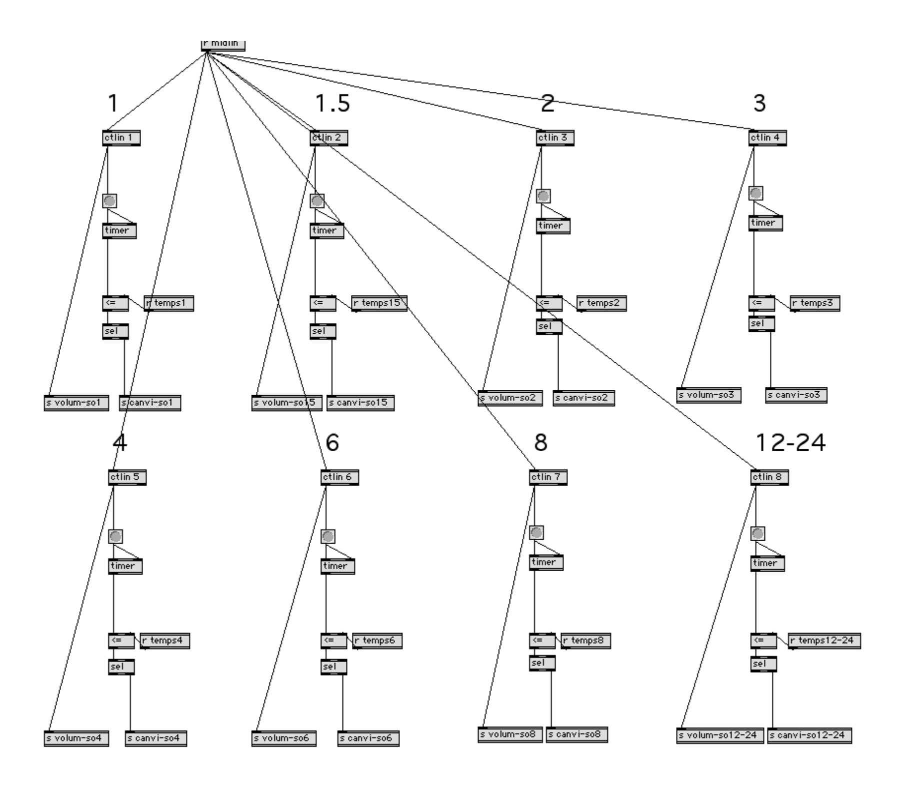


Figure 3.104: *Sub-patch* qui récupère les valeurs du clavier-contrôleur MIDI

- Le moteur et le son résultant du SMI : dans les deux versions, le moteur de génération sonore est constitué de huit *buffers* qui permettent de charger les divers sons composés en studio et sur lesquels on opérera un tri aléatoire, en fonction de l'interaction. En effet, ce sont les huit *sub-patches* qui déclenchent les fichiers audio à l’aide une fonction aléatoire [*random*](Figure 3.105).

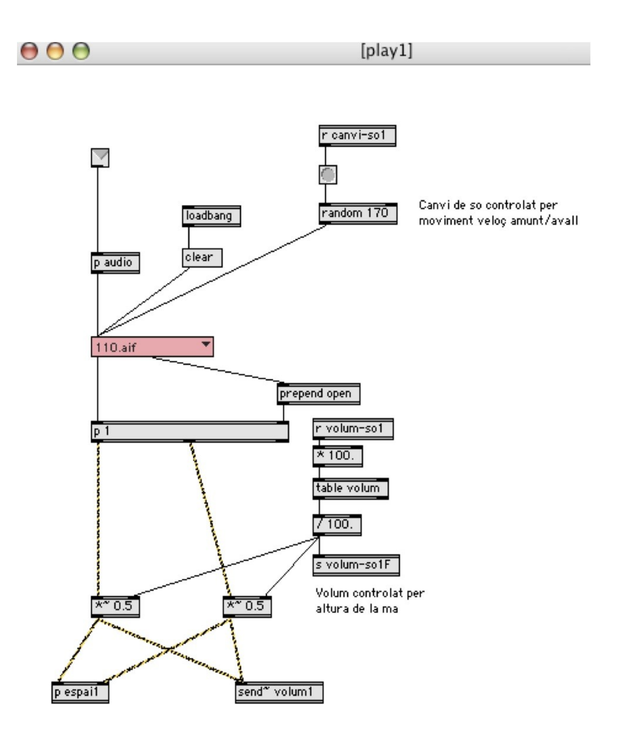


Figure 3.105: *Sub-patch* qui contient une fonction aléatoire [*random*].

Comme dit précédemment, un SMI à été programmé pour composer les sons du projet. Il existe huit catégories de sons classifiés selon leur durée respective. La longueur du tube correspond à la longueur du son de telle manière que le tube le plus long nous indique que nous sommes avec interaction avec les sons de plus longue durée, par contre, les tubes de plus en plus court sont mis en relation avec des fichiers audio d'une durée de plus en plus courte également. L'échelle de durées en secondes est la suivante 12', 8', 6', 4', 3', 2', 1'5'' et 1 seconde.

De cette façon, nous pouvons créer une oeuvre sonore basée sur des formes et des dimensions diverses tout en superposant ou juxtaposant des séquences sonores de diverse temporalité. En son temps le peintre Picasso composait l'espace, notre travail sonore fait référence à de telles notions de fractionnement et de juxtaposition de plans. Les durées, vues comme des tranches de temps, construisent et articulent des sonorités riches et complexes. Ces fichiers audio ont été composés selon un principe d'évolution temporelle du timbre à l'intérieur d'un même son, grâce à de multiples traitements audio contrôlés à l'aide d'enveloppes temporelles.

Ce processus d'élaboration sonore part de notre travail initié avec la pièce instrumentale, *Hola Mercè*, composée à l'Université de Paris 8 dans le cadre de mes études en D.E.A.

- La mise en correspondance du SMI : la mise en correspondance dans les deux versions est de type unitaire.

Les capteurs de lumière et les potentiomètres agissent sur le volume de chacune des huit pistes, tandis que les valeurs de contrôle agissent sur un paramètre autre du moteur.

La détection d'un mouvement rapide et bref avec les deux types de contrôleurs agit sur la fonction de changement aléatoire de fichier audio.

- Partition du SMI et/ou partition instrumentale : les deux versions de ce projet disposent d'une partition graphique faite à partir de l'analyse de certains paramètres des tableaux du peintre *Jaume Rocamora*. La partition indique le processus de construction formelle et temporelle de la pièce. Cet élément permet d'organiser temporellement les éléments sonores afin de donner de la cohérence et de la musicalité à l'oeuvre. La partition conditionne et guide l'improvisation. La correspondance spatiale et rythmique des tableaux avec la musique à été fait sur les paramètres de volume et sur l'action de changement de fichier audio (Figure 3.106).

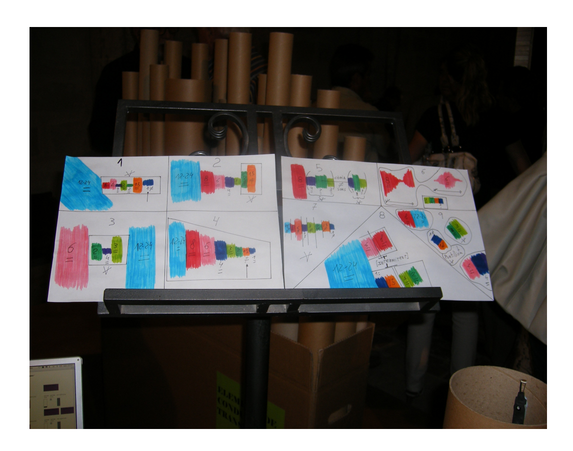


Figure 3.106: Partition graphique utilisée pendant l'interaction avec l'installation ou pendant le jeu gestuel de la version avec clavier-contrôleur MIDI.

3.2.27 Pièces où les SMI sont utilisés pour induire un environnement interactif capable de créer les marteaux sonores des pièces électroacoustiques et acousmatiques

Élaborer un SMI signifie construire son propre outil technologique. Ceci requiert de chercher des solutions aux problèmes posés, qu'ils soient informatiques ou DSP. Ensuite vient une phase capitale dédiée à l'expérimentation dont la réussite serait d'obtenir une musicalité satisfaisante et un son électroacoustique caractéristique qui pourrait être identifiable. Ainsi un SMI qui a produit le matériau sonore d'une pièce sur support doit mettre en exergue un son particulier façonné par le compositeur. À la sortie de la phase expérimentale, il faut avoir configurer un certain nombre de *presets*.

Au-delà d'être des listes de variables ou de données fixes, sous forme de fichiers texte par exemple, les presets activent, dans la plupart des cas, des sonorités particulières et fonctionnement d'une certaine manière comme une prolongation gestuelle. Les SMI permettant une approche intéressante de l'improvisation, plusieurs configurations (*presets*) ou les blocs de traitements doivent rester manipulables de façon isolés. Pour aller plus loin dans la plasticité du programme, on pourra configurer tout type d'interpolation entre les différentes configurations (*presets*) de traitement.

Lorsque le SMI est doté d'une interface physique sur laquelle on intervient, le contrôle de la synthèse sonore est gestuel, comme dans l'utilisation d'un clavier MIDI. Cette situation commune permet la collecte de données qui contiennent une information propre au geste initial. Est-ce qu'une forme de gestualité se propage dans le son et les séquences sonores ? Par expérience, on opte pour le contrôle gestuel pour ces raisons musicales.

Cette approche du contrôle sonore a été usitée, notamment pour la création de contenus, dans le cadre du projet EMSTI. Dans ce projet, le matériau sonore était construit à partir d'une vision bio sémiotique du son. L'approche bio sémiotique appliquée à ce projet consiste à relier les Unités Sémiotiques Temporelles à une gestualité particulière.

La programmation et la création de SMI dotés d'une interface physique apportent en général des opérabilité accrues lors de l'utilisation, et insufflent des caractéristiques gestuelles repérables, sur le plan perceptif, à la matière sonore.

3.2.28 *Calida Construccio, Calida Construccio 1.1 et Deux Poissons Japonais*

- Contexte des oeuvres : ces pièces sont envisagées dans la perspective d'une réutilisation de sons et de séquences sonores générées en situation de concert électronique, afin d'en extraire un matériau capable d'être la matrice d'une pièce acousmatique future.

Les SMI représentent donc un intérêt pour la création ultérieure.

Par exemple, dans la pièce *Peintures sonores espectacle interactiu dramatic*, le matériau sonore qui avait été produit précédemment par les SMI à l'aide de contrôleurs gestuels est façonné pour orienté l'écriture vers une esthétique gestuelle, dynamique et articulée.

. *Deux poissons Japonais Acousmatiques* (2008) est une pièce existant sous plusieurs versions, toutes composées lors de mes études avec le compositeur français *Gilles Racot*.

. *Calida Construccio 1.0,* et les versions suivantes *Calida Construccio 1.1* et *1.2* sont des pièces initialement composées en 2007 et 2008 dans le cadre du DEM de composition électroacoustique au Conservatoire de Pantin (classe de Christine Groult).

Le principe qui consiste à élaborer une série de versions d'une même pièce peut être envisagé comme l'exploration d'un espace musical. Il s'agit peut-être moins de versions successives qui remplaceraient la précédente, mais bien de différentes vues ou possibles compositionnels qui semblent se justifier d'eux-mêmes.

En abordant un même sujet de départ et en utilisant un matériau identique, des caractéristiques propres et différenciées apparaissent néanmoins. Ceci est une méthode de composition développée au travers de nombreuses compositions du catalogue.

- Description de l'oeuvre : en raison du projet implicite qui consiste à ce que l'ensemble des pièces avec SMI pré configurent les pièces acousmatiques, des objets sonores très différents y sont finalement élaborés.

. Pour *Càlida Construccio*, de nombreuses séquences sonores ont été fabriquées à partir de l'enregistrement de sources naturelles utilisant des matières telles que papier, carton, bois, plastique, etc... Càlida Construccio a une durée d'environ treize minutes.

. *Deux Poissons Japonais*, d'une durée d'environ trente minutes, à été composé à partir une idée plus instrumentale où le geste musical est à la source de la matière sonore. Les sons instrumentaux de percussion et de guitare ont été enregistrés pour cette raison, tout comme les sons électroniques produits en temps réel.

- Le SMI: le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche des modèles du type *performance-driven systems*, à réponse changeante-générative et au modèle instrumental. Le SMI à été conçu comme modèle d'interaction. Deux patches Max/MSP (Figure 3.107) ont été écrits ainsi qu'un patch avec l'application Reaktor (Figure 3.108), de telle sorte à pouvoir traiter tous les sons. Les SMI sont constitués d'ordinateur sur lesquels sont chargés les patches Max/MSP et Reaktor (Figure 3.108), ainsi que leurs contrôleurs.

Le SMI permet de:

. Visualiser la forme d'onde du son à transformer

. Choisir les traitements à appliquer

. Récupérer les données du contrôleur pour les envoyer au moteur.

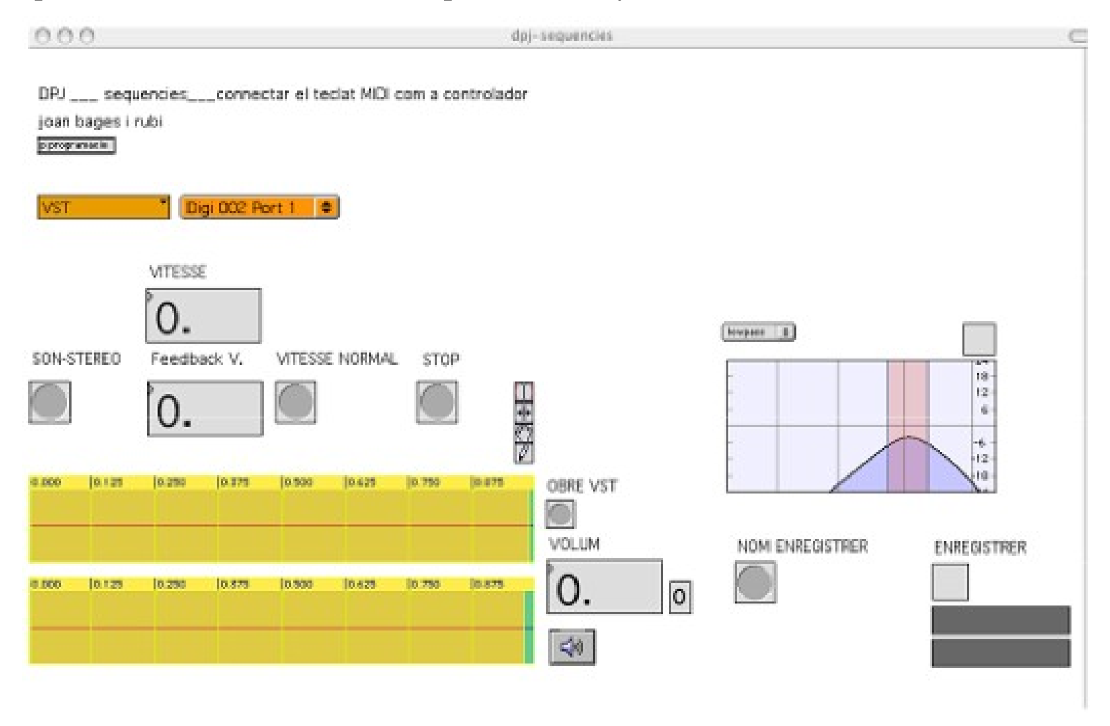


Figure 3.107: Patch Max/MSP de la pièce *Deux Poissons Japonais Acousmatiques*.

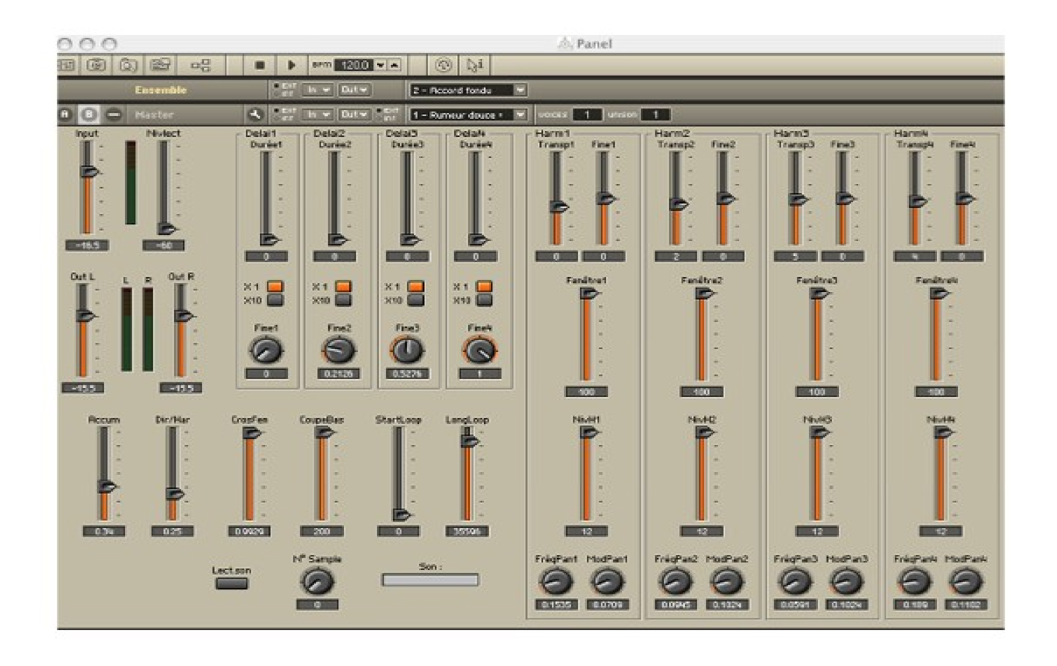


Figure 3.108: Patch Reaktor de la pièce *Deux Poissons Japonais Acousmatiques*.

- Les systèmes de captation sonore et de captation du geste physique du SMI : la souris de l’ordinateur et le clavier MIDI pour contrôler les différents types de traitements.

- Le moteur et le son résultant du SMI : les patches offrent des possibilités de traitements et de modifications du contenu audio du fichier stocké. (Figure 3.109)

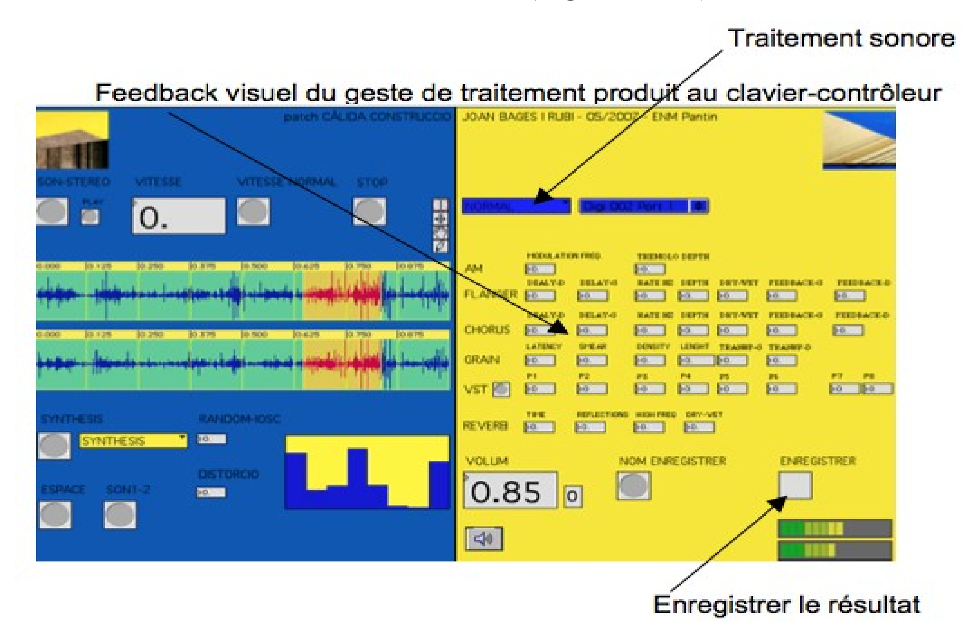


Figure 3.109: Patch de *Càlida Construccio* avec les valeurs de traitements.

Après chargement d'un fichier audio, il est possible de choisir sa vitesse de lecture. De même, le fichier est soit lu en totalité soit segmentaire, où un fragment peut être reproduit en mode boucle.

Les *patches* permettent la production d'un signal électronique à partir d'un banc d'oscillateurs, d'une forme d'onde rectangulaire, triangulaire, scie, par modulation de fréquence, ou encore générer une fonction aléatoire de type [*random*] pour sélectionner les formes d'ondes précités. L'enveloppe spectrale de la synthèse et la distorsion spectrale peuvent être appliqués en temps réel. Les patches offrent les traitements suivants : amplitude de modulation, flanger, chorus et granulation, il permettent en outre le chargement d'un traitement VST - GRM Tools, réverbération, pour procéder à des convulsions entre deux objets sonores, des *delays*, harmonizers et *freeze*.

- La mise en correspondance du SMI : la souris de l'ordinateur et les potentiomètres, touches et boutons du clavier-contrôleur MIDI (Figure 3.110) permettent une interaction avec les différentes valeurs du contrôle du moteur. Tous les paramètres sont accessibles avec les contrôleurs, il faut néanmoins prédéfinir quelle sera la mise en correspondance entre variables de contrôle et les variables des traitements.

La mise en correspondance peut-être unitaire, c'est-à-dire qu'une variable de contrôle est associée à une seule variable de traitement. De même, il est possible de regrouper plusieurs variables du moteur devant être toutes contrôlées par une seule variable de contrôle.

Par exemple, on peut choisir la taille du fichier en actionnant les touches du clavier-contrôleur MIDI (mise en correspondance unitaire). Autrement dit, on décide du positionnement des curseurs qui délimitent le début et la fin d'un segment à jouer en boucle.

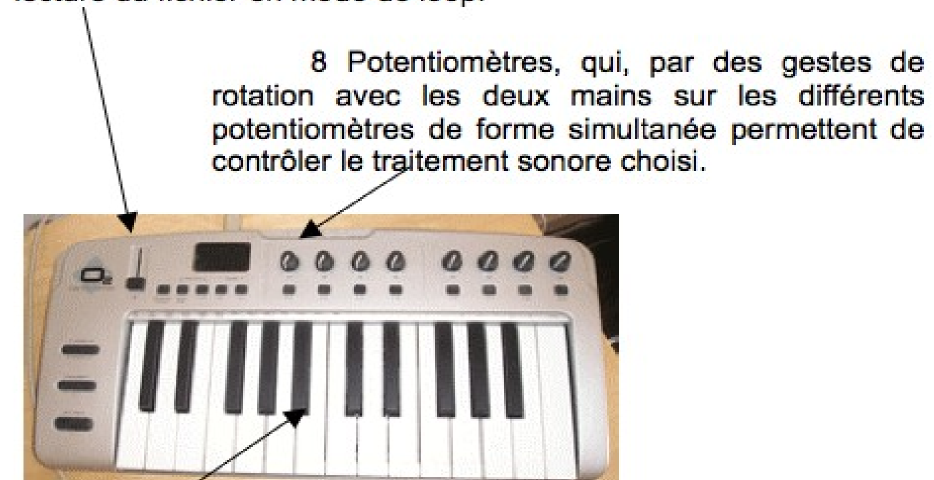
Par exemple, le *slider* du clavier détermine la vitesse de lecture du fichier. Le fichier peut être lu en sens inverse également (mise en correspondance unitaire).

Par exemple, à chaque potentiomètre (huit au total), est associée une variable de contrôle du traitement sonore désiré.

À chaque potentiomètre du clavier sera associée une seule valeur de contrôle prédéfinie (mise en correspondance unitaire).

Sliders physiques, qui permettent de bouger avec une main en haut et en bas et de contrôler la vitesse et la direction de lecture du fichier en mode de loop.

8 Potentiomètres, qui, par des gestes de rotation avec les deux mains sur les différents potentiomètres de forme simultanée permettent de contrôler le traitement sonore choisi.



Touches – Interrupteurs, qui, par simple pression digitale, véloce pour se déplacer sur le clavier ; sélectionne le fragment sonore de la forme d'onde à reproduire, ou choisit la fréquence de base de la synthèses des oscillateurs, FM. Etc.

Figure 3.110: Clavier-contrôleur MIDI

La fréquence d'une onde sonore se détermine en fonction de valeurs introduites à l'aide du clavier, de même que le type de synthèse.

Dans ce cas, les touches du clavier-contrôleur MIDI servent à contrôler plus d'une variable simultanément.

Par exemple, la fréquence fondamentale d'un son synthétisé, mais aussi une valeur de contrôle d'un banc d'oscillateurs sont conditionnés par une même variable qui devient une valeur maximale d'une fonction aléatoire [*random*]. Cette même fonction [*random*] est associée à une modulation de fréquence (mise en correspondance unitaire).

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : les partitions produites par l'ensemble des SMI présentés sont déterminées à partir des relations entre contrôleurs et moteur, d'où émerge un résultat sonore.

3.2.29 Pièces qui reprennent les SMI créés pour le projet EMSTI et les développent dans un cadre artistique

Les pièces incluses dans cette catégorie présentent des éléments qui ont été pensés et élaborés pour le projet EMSTI. Ces éléments ont été repris a posteriori je les ai dans l'optique d'un développement artistique, par exemple le dispositif de captation de mouvement par camera en réseau, les algorithmes d'analyse et de traitement de l'information en provenance de la captation gestuelle ainsi que les algorithmes de traitement sonore.

Les différences entre deux contextes sont claires et répondent à des besoins très distinct, un projet principalement ludique et un projet purement artistique. En raison du contexte, les différences des SMI varient grandement. C'est dans le projet artistique que le SMI se complexifie dans toutes ses composantes, ses relations et ses interactions, en élargissant le potentiel implicite à l'oeuvre dans le projet EMSTI.

Un projet qui présente une pièce musicale dotée d'un SMI, une séquence événementielle est inscrite dans une structure propre au discours musical. Le SMI serait alors davantage orienté sur des relations d'interaction plutôt que d'interactivité. La performance de l'interprète permet d'investir sur la complexification des relations internes au SMI et d'aller plus loin concernant le geste et le résultat sonore perçu. La principale différence entre ces deux contextes réside précisément en la complexification de la mise en correspondance que requiert tout projet artistique.

3.2.30 "EspaisGestoVocals". Electronic music (Interactive Musical System). 2008.

- Contexte de l'oeuvre : la présentation de mon travail de recherche relatif aux situations de handicap au sein de l'Association de Provinciale de Paralyse Cérébrale de Tarragone (Espagne) est un sujet largement évoqué et développé dans le troisième chapitre de ce travail de thèse.

Cette recherche sur les SMI en rapport possibilités réactives de personnes handicape a donné ensuite lieu un outil informatique développé dans le cadre du projet mentionnée. Cependant, la pièce *EspaisGestoVocals* (2008) se situe dans un contexte différent. Le travail d'écriture explore les possibilités musicales du même outil.

Le projet développé à Tarragone a nourri mon expérience et mes réflexions autour des SMI. J'ai donc voulu explorer ici les possibilités de ces mêmes outils informatiques pour la création d'une pièce qui pouvant être joué dans un contexte d'installation ou lors d'un concert de musique expérimentale.

La pièce à d'ailleurs été présentée en tant qu'installation sonore au Congrès sur le Handicap et les Nouvelles Technologies à Tarragone en 2008.

- Description de l'oeuvre : en tant que pièce électroacoustique, pour une voix ou un instrument seul avec électronique et SMI, *EspaisGestoVocals* a une durée de dix minutes.

Prenant comme point de départ le SMI utilisé avec le patch PATCHSATI2008 développé au centre de paralyse cérébrale de Tarragone, le patch est utilisé de manière fractionnaire. Les possibilités de combinaisons sont utilisées avec des restrictions : les traitements et les possibilités d'interaction gestuelle et sonore sont utilisés indépendamment les uns des autres. En raison de la nature des personnes à qui s'adresse l'application au départ, assez peu de mélanges, de juxtapositions ou de superpositions sont finalement envisagées.

Selon le contexte artistique, installation sonore ou pièce de musique expérimentale improvisée, les mises en relations cherchent à favoriser un espace sensible et varié qui inscrit un discours dans le temps.

- Le SMI: le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche des modèles du type *score-driven systems*, à réponse changeante-générative et au modèle instrumental. Le SMI à été conçu comme modèle d'interaction.

Constitué d'accès usuels (clavier numérique et souris), le système est complété par un microphone, une caméra en réseau (*webcam*) et le *patch* Max/MSP PATCHSATI2008 (Figure 3.111). Ce dernier a en charge le traitement des données transmises à partir de l'application logicielle *mViaCam* (19).

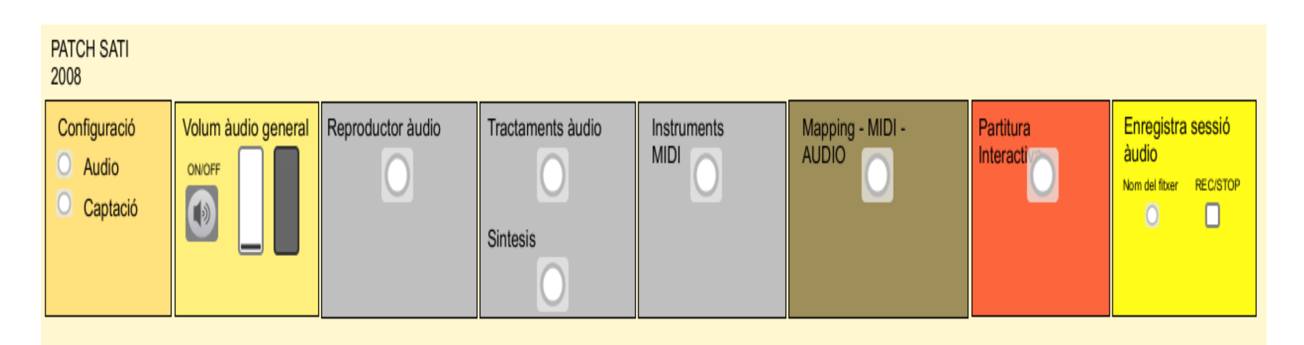


Figure 3.111: Le patch PATCHSATI2008 permet de charger plusieurs traitements et de configurer plusieurs modes de contrôle du moteur sonore.

Le *patch* PATCHSATI2008 a pour fonctions de :

. Traiter l'information provenant des contrôleurs.

. Produire les réponses sonores en fonction de la partition interactive.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : l'application logicielle *mViaCam* permet la récupération des informations délivrées par la caméra en réseau, issues du mouvement corporel.

Le microphone capte simplement la voix ou de tout autre instrument utilisé. Ces informations servent alors au contrôle de certains paramètres du moteur du SMI (Figure 3.112).

19. mViaCam: C'est un version plus évolué du logiciel cité auparavant, Facial Mouse.

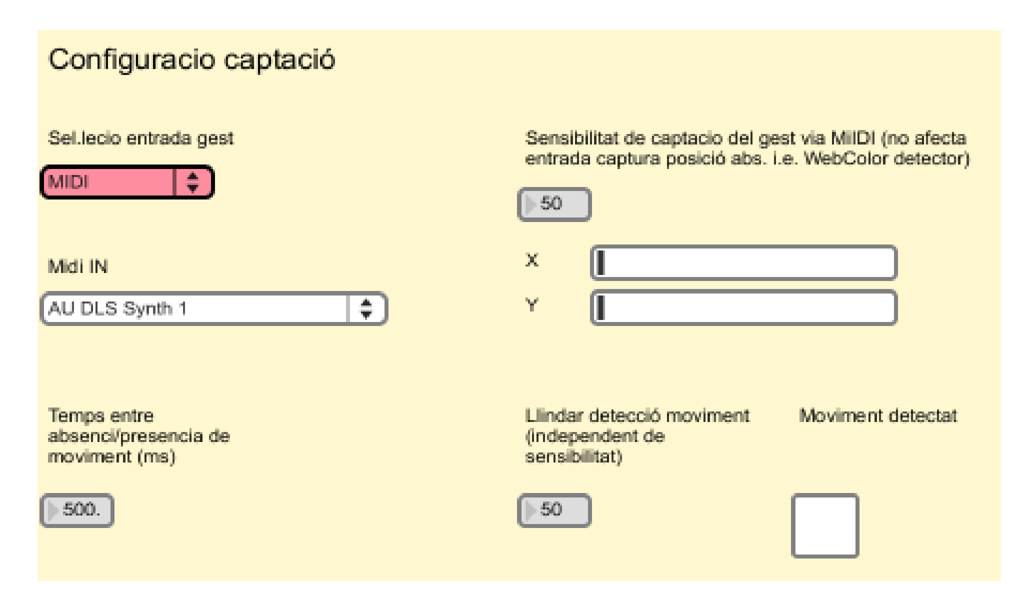


Figure 3.112: Image de l'interface servant à configurer et visualiser les éléments de contrôle liés de la captation de geste.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur est équipé de plusieurs types de traitements et différents sons (Figure 3.113, Figure 3.114, Figure 3.115).

. Reproduction de fichiers audio stockés sur le disque dur

.Réverbération

. Chorus

. *Flanger*

. Filtres

. Echo avec aussi changement de hauteur (*pitch*)

. Changement de *pitch*

. Synthétiseur MIDI et partitions avec notes et accords

. Synthèse FM

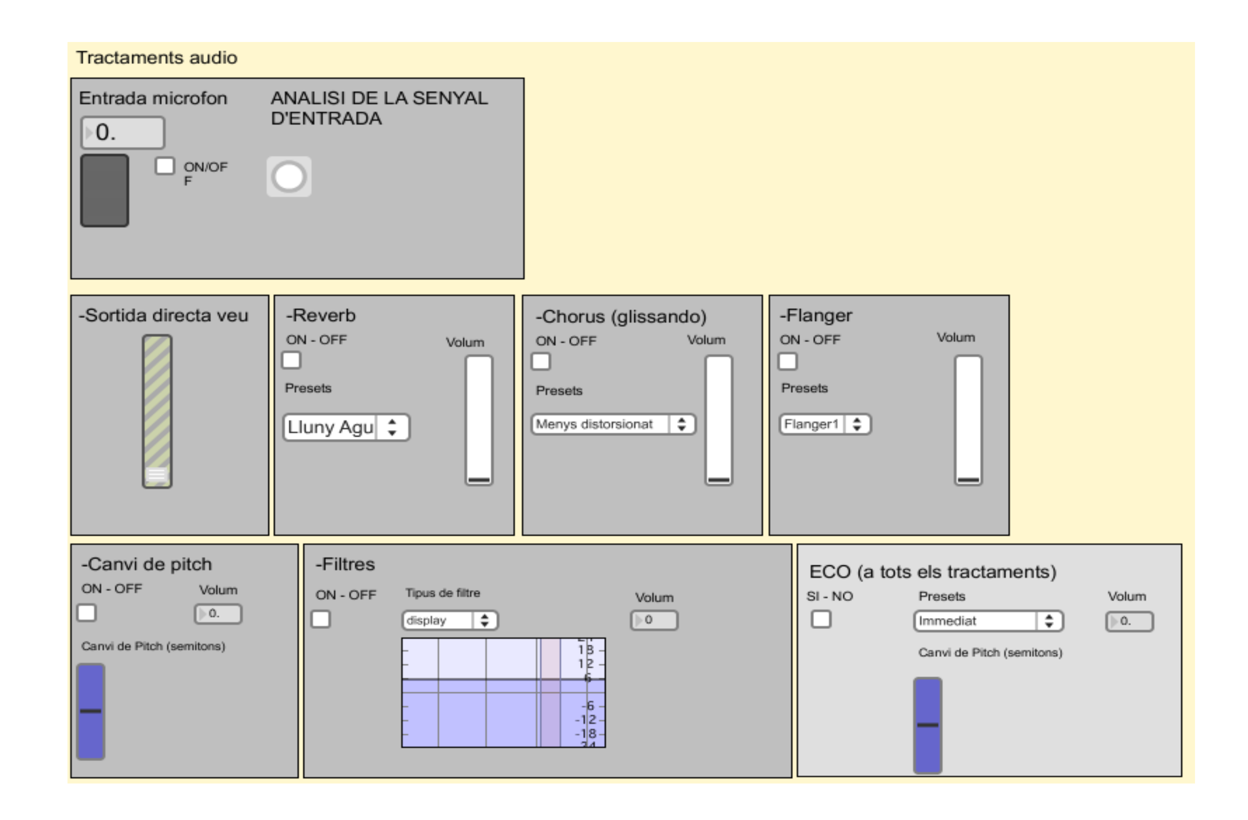


Figure 3.113: Plusieurs traitements et modes de production sonore sont prévus dans le *patch* PATCHSATI2008.

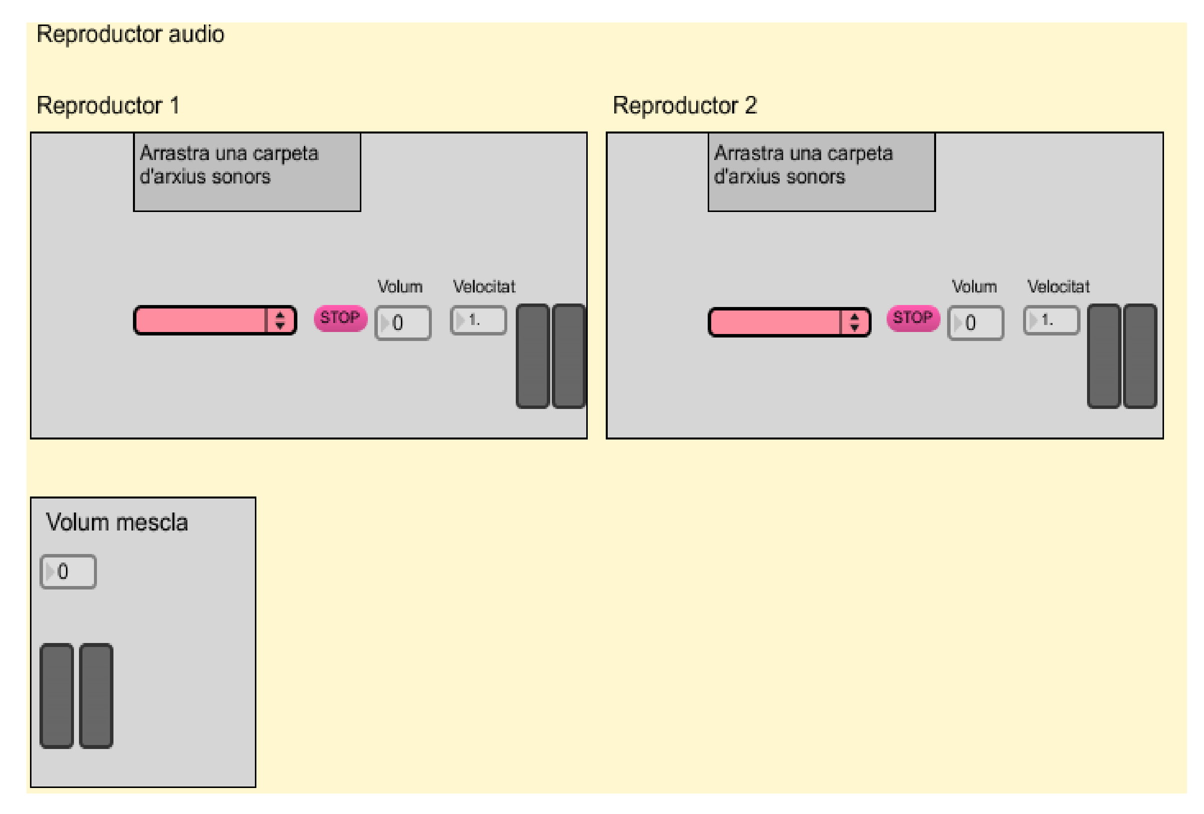


Figure 3.114: Réservoir des fichiers audio du *patch* PATCHSATI2008

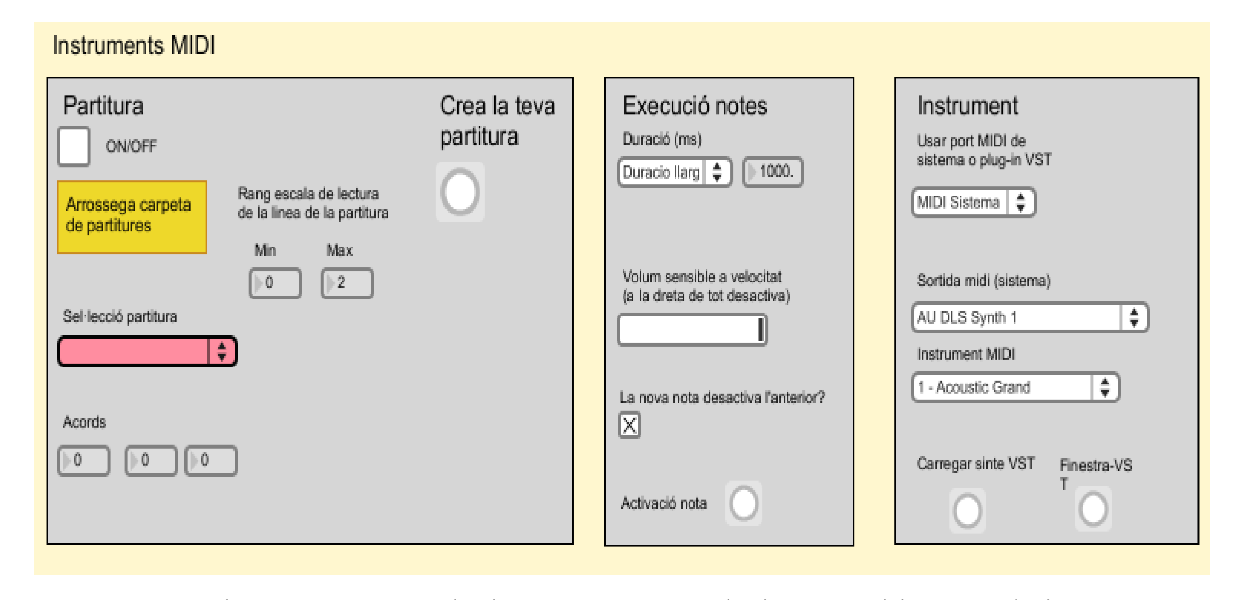


Figure 3.115 : Synthétiseur MIDI avec plusieurs partitions au choix.

- La mise en correspondance du SMI : l'idée musicale de départ consiste à juxtaposer et créer dans le même temps une temporalité différente assimilée à chaque traitement, et c'est pour ainsi dire une mise en correspondance qui est conservée pour toute la pièce.

Un *sub-patch* (partition interactive) met en service, en activant ou désactivant, pendant une durée de dix minutes, l'ensemble des traitements et des contrôleurs selon une séquence temporelle pensée au préalable.

Ces décisions font partie de décisions compositionnelles, elles inscrivent en effet les évènements sonores et leur rôle dans le temps. Avec la partition sonore, on peut créer ainsi une juxtaposition et une superposition d'espaces sensibles au son et au geste (Figure 3.116).

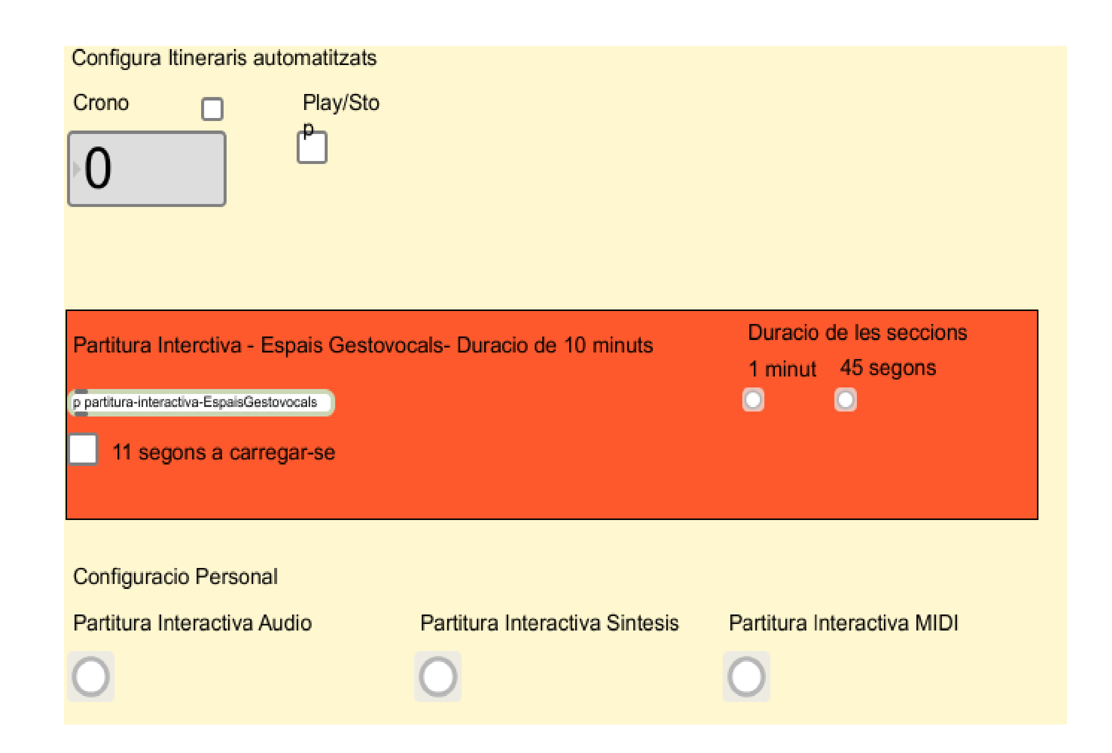


Figure 3.116: Cette partition interactive permet l'élaboration de combinaisons, de juxtaposition et de superposition des différents traitements.

Le mouvement de la tête, capté au moyen de la caméra en réseau (*webcam*) et le mouvement de la main sur la souris de l'ordinateur contrôlent la vitesse de lecture des fichiers audio déclenchés, ainsi que certains paramètres de la synthèse FM.

L'analyse de la fréquence du son en entrée sert à contrôler certains paramètres de traitements du son en entrée.

Les valeurs de certains paramètres du moteur, qui ne sont pas sous contrôle gestuel, sont prédéterminées alors que d'autres valeurs sont configurées à partir de fonctions [*random*]. La mise en correspondance est de type divergent.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la partition est pensée comme un espace d'indications graphiques qui permet, à la personne qui interagit avec le système, d'avoir des points de repère temporels et visuels sur les traitements et les modes d'interactions qui sont activés. À l'intérieur de ces espaces sensibles, une personne est censée interagir librement selon sa propre intuition (Figure 3.117).

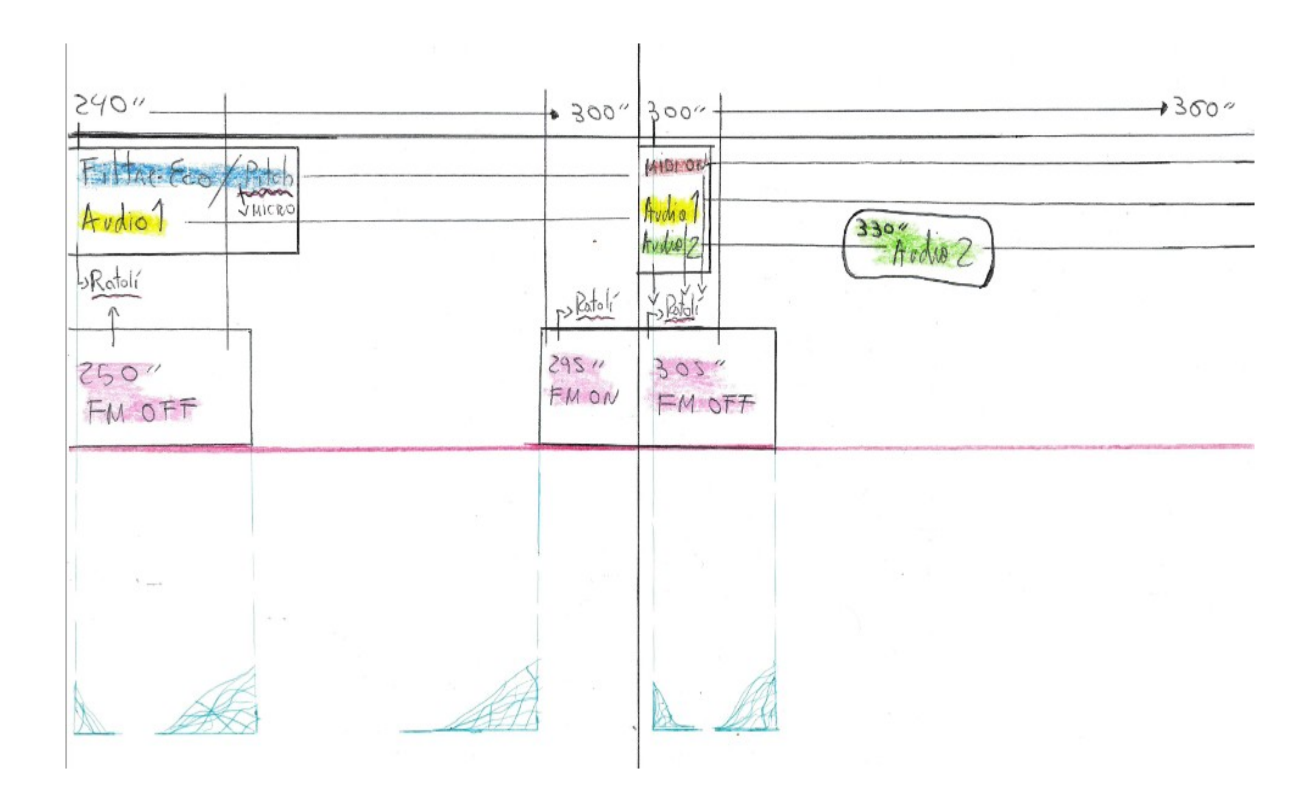


Figure 3.117: Partition qui nous indique au fur et à mesure du déroulement de la pièce quels sont les traitements et les contrôleurs qui sont activés.

3.3 *Más de mil ojos nos vigilan*

Más de mil ojos nos vigilan est une pièce qui a un des SMI les plus complexes que j'ai pu développer jusqu'à ce jour. En raison d'une complexité du dispositif de captation de l'information (image et son), et aussi à cause d'une programmation ardue du *patch* Max/MSP. Cette pièce doit être d'être mis à part, bien qu'à son sujet, certaines questions relatives à la problématique de cette thèse se posent. Cependant, ces questions seront abordées directement dans les conclusions de ce troisième chapitre.

- Contexte de l'oeuvre : *Más de mil ojos nos vigilan* est un projet développé en 2010 qui comprend plusieurs pièces musicales formant une oeuvre pour violoncelle et électronique - SMI. Cette oeuvre a été composée en 2010 dans le cadre pédagogique de la classe de composition électroacoustique de Denis Dufour, au sein du Conservatoire à Rayonnement Régional (CRR) de Paris, où la pièce a été créée la même année, par la violoncelliste française Amandine Robilliard.

- Description de l'oeuvre : d'une durée de vingt-deux minutes, l'oeuvre porte sur une réflexion qui met en exergue le danger que représentent les systèmes et caméras de surveillance comme moyen de contrôle social.

Cette idée de départ a donné lieu tant à la structure qu'au matériau sonore, à la temporalité ainsi qu'au contenu des différentes sections de l'oeuvre, c'est-à-dire à tous les éléments qui constituent le travail de composition, ainsi que sur le choix du dispositif de captation du geste de l'instrumentiste. À l'instar du projet EMSTI présenté dans la troisième partie de cette thèse, le présent système utilise un même principe de captation à l'aide d'une *webcam*. Initialement conçu dans le cadre d'un projet de musique interactive impliquant des personnes avec handicap. *Más de mil ojos nos vigilan* met en exergue le citoyen observé, mais aussi protégé. La caméra et le microphone sont comme telle une métaphore de l'écoute et de l'observation permanente de tout ce qui se dit et se fait, et font dans le même temps allusion à l'idée de sécurité. Au-delà d'une simple démonstration de moyens techniques, le message transmit est ambigu et dual. Le conflit entre l'espace public et l'espace privé. Entre liberté et contrôle, les gestes physiques et sonores du violoncelliste sont écoutés, enregistrés, analysés et en fonction de son discours musical ils sont pénalisés ou récompensés grâce à un patch Max/MSP qui gère toute l'information. Ces rapports déterminent la structure de la pièce en cinq sections.

La pièce montre clairement cette dualité, avec le contenu musical et avec le choix du dispositif, donc le violoncelle est entouré d'un système de contrôle comme le webcam et le microphone, et à son tour, la personne qui est à l'ordinateur représente la personne qui surveille le violoncelliste-citoyen.

. Section 1. Le système informatique suit en quelque sorte le geste-son du violoncelliste. Le système de captation ainsi que la musique électronique provoque une prégnance invisible sur l'instrumentiste.

Une asphyxie qui ne laisse pas de répit aux actions du violoncelliste. À la manière d'un automate, le système et l'électronique semblent inflexibles dans leur observation aux figures gestuelles et aux articulations musicales du violoncelliste. De son côté, l'instrumentiste se sachant observé, il se sait également appuyé par le système informatique.

. Section 2. Dans cette section, tous les angles d'attaques et toutes les configurations instrumentales réalisées par l'interprète sont enregistrés. Le violoncelle est donc analysé et immédiatement interprété par le système dans les limites permises par le programme. Pour le violoncelliste, il s'agit d'un accompagnement inaudible dont il doit s'accoutumer.

. Section 3. La métaphore musicale souligne la tentative du couple geste et son du violoncelliste d'essayer de trouver une échappatoire au couple son électronique et système informatique. Ce dernier est intrusif et perturbe une quiétude. Le couple son électronique et système informatique poursuivent donc, musicalement parlant, le couple geste et son. L'issue est incertaine, car soit aucune échappatoire n'est possible et le violoncelliste finit par s'épuiser et désespérer, soit il parvient à s'échapper du système.

Il y a, pour ainsi dire, une persécution du couple son électronique et système informatique à l'encontre du violoncelliste. Cependant, il peut être envisagé une forme de collaboration avec contraintes entre les deux couples, créant des relations de subordination et de dépendance.

. Section 4. Tous les gestes et sons du violoncelliste ne sont pas égaux au regard et à l'écoute du système. Il y a des gestes et son qui sont suivis et pénalisés. Autres gestes et sons sont récompensés.

. Section 5. Le geste et le son du violoncelliste livrent une lutte sans merci, se confrontant désespérément au système et au son électronique. Des instants fugaces de réflexion parviennent à être saisis par l'auditeur, mais il est rapidement fait place à une violence sans concession. Finalement, quand le violoncelliste achève sa partie instrumentale, une séquence vidéo est jouée, servant de coda pour la pièce, tel un surveillant. Cette disposition donne un angle de vue pertinent sur la pièce, qui peut alors être explicitée de façon plus magnanime.

- Le SMI : le SMI est constitué d'un dispositif de collecte d'informations relatives au geste et au son du violoncelle et d'un dispositif pour le stockage des données (Figure 3.118).

Ce SMI a été conçu pour mélanger de relation interactives et de relations d'interaction selon les distincts moments de la pièce. Et en beaucoup d'occasions, le système utilise, pour de taches distinctes, les deux modes de fonctionnement pour gérer les informations et créer un espace plus o moins sensible au geste. Ce SMI à été pensé selon les paradigmes polarisés suivants: le modèle *score-driven systems*, le modèle de réponse changeante, générative et le modèle instrument.

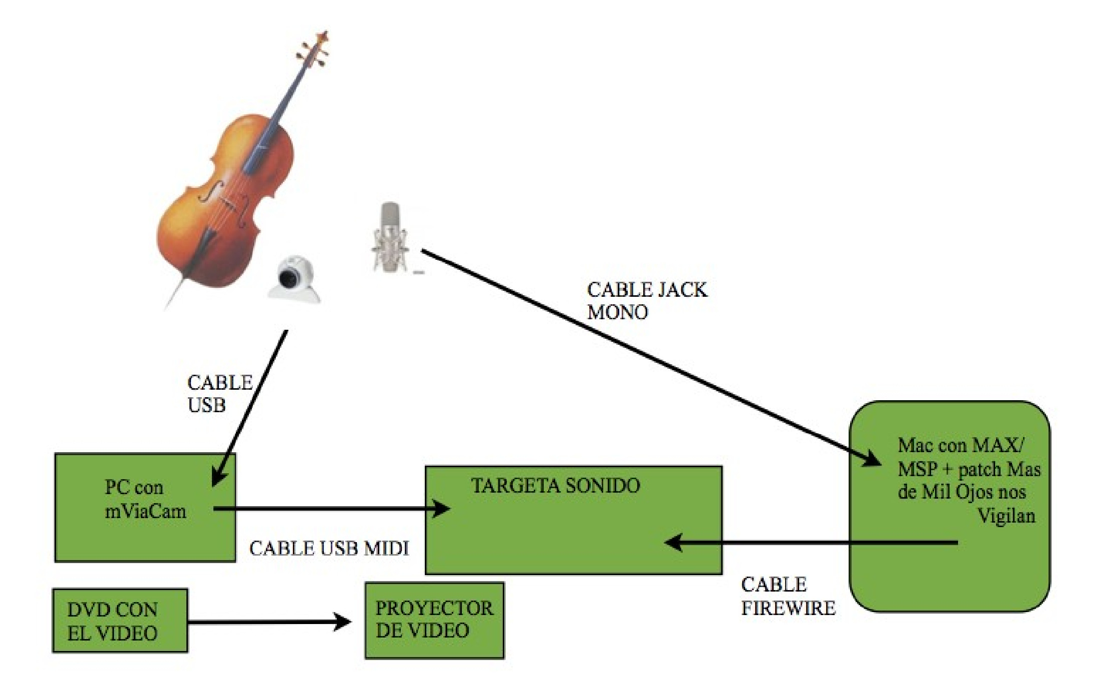


Figure 3.118: Schéma du dispositif.

Le SMI est constitué de deux ordinateurs, d'une camera en réseau (*webcam*) et d'un microphone.

Le SMI a pour fonction de :

. Recevoir les informations qui arrivent du contrôleur.

. Générer une réponse sonore.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

D'un côté nous disposons le dispositif du surveillant avec un Ordinateur 1 équipé d'un patch Max/MSP.

L'interface du patch est contrôlé avec le clavier et la souris de l'ordinateur (Figure 3.119). Le surveillant tire avec la barre d'espace de l'ordinateur les presets de la partition.

Avec le patch on récupère directement le son du violoncelle grâce à un microphone (Figure 3.120).

L'assistant musical, qui joue le rôle du surveillant, récupère grâce à une seconde machine et d'une caméra en réseau relié à lui, les données gestuelles de l'archet du violoncelliste. Cette seconde machine est équipé du logicielle mViaCam, qui est une application logicielle développé par l'informaticien César Mauri.

Ce logiciel a été développé pour le projet EMSTI (Figure 3.121). La caméra en réseau envoi les données issues du geste au logiciel mViaCam. L'Ordinateur n°2 retourne, via un câble MIDI vers la carte DSP, des données qui auront été traitées préalablement. Ces données étant relatives au geste instrumental, aux positions et à la vélocité de la main tenant l'archet dans les coordonnées cartésiennes X et Y (Figure 3.122). Ces informations sont aussi destinées au patch Max/MSP de l'Ordinateur n°1 (Figure 3.123).

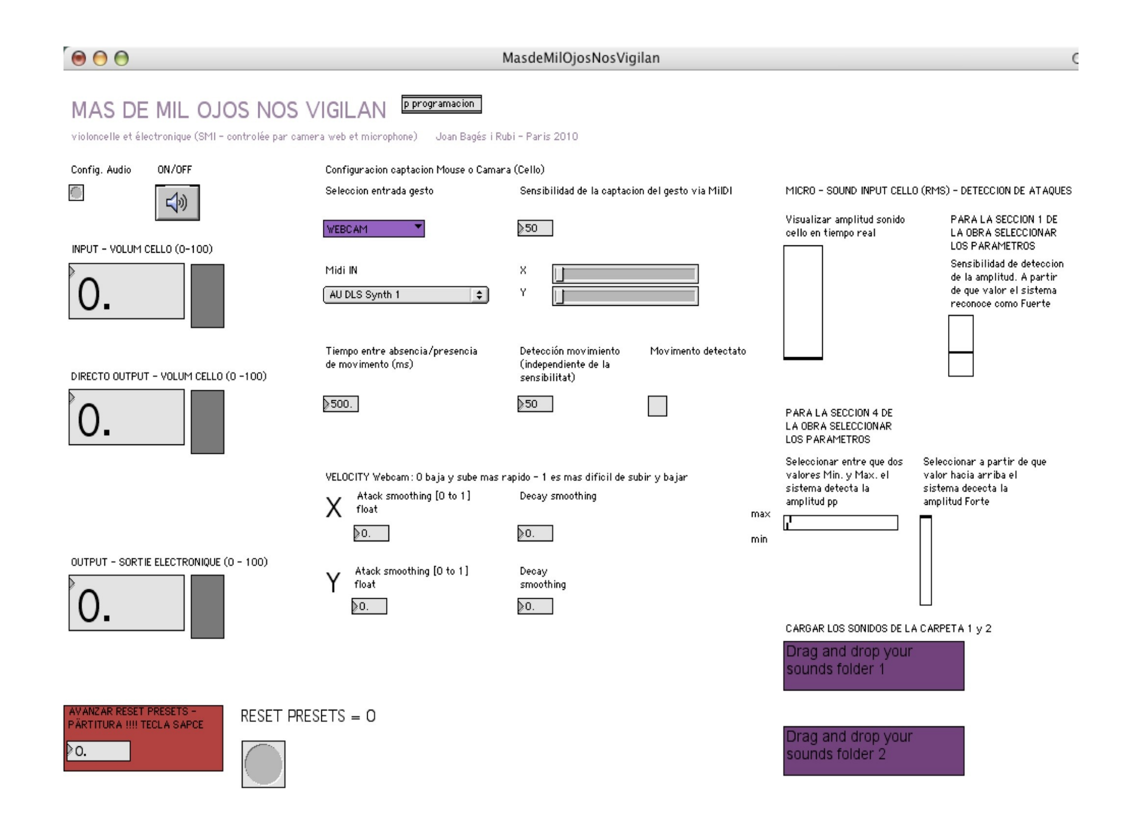


Figure 3.119 : Interface graphique du patch qui traite l’information.

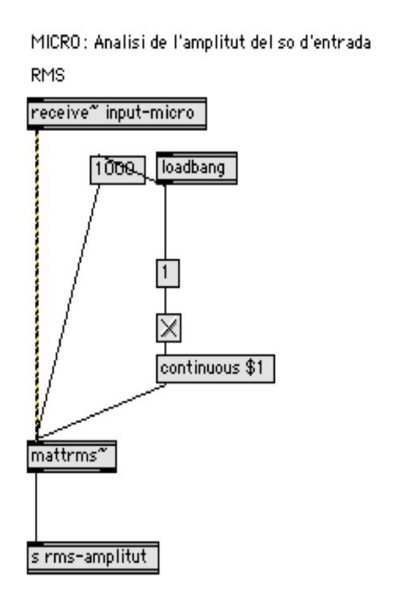


Figure 3.120 : *Sub-patch* qui permet la récupération des données d’amplitude sonore provenant du microphone.

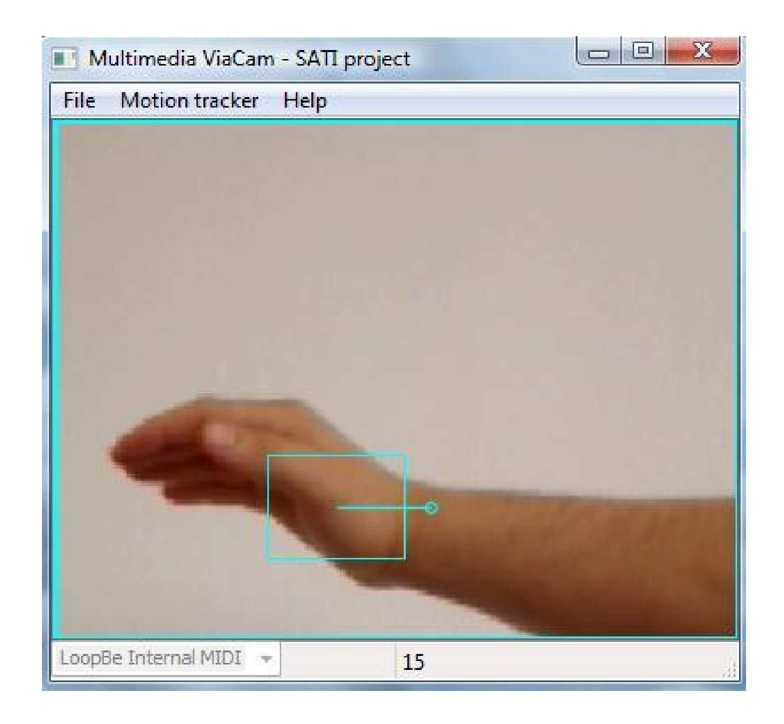


Figure 3.121 : Fenêtre du logicielle mViaCam par laquelle le surveillant peut visualiser le mouvement et la captation du geste de la main qui soutient l'archet du violoncelle.

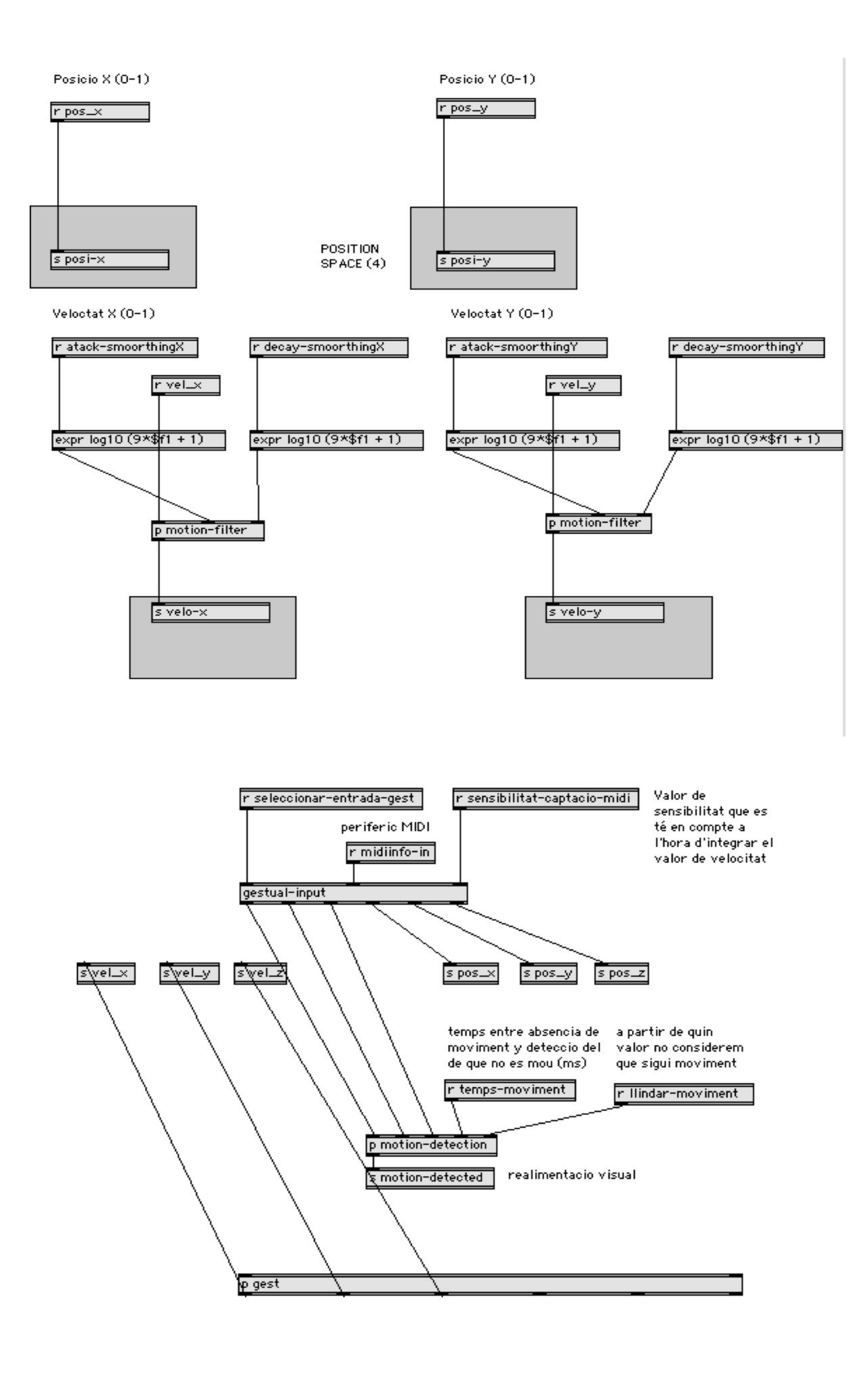


Figure 3.122 : Sub patch qui permet récupérer et comprendre les données provenants du logicielle mViaCam. Position et vitesse du mouvement de la main de l'archet dans les axes cartésiennes X et Y.



Figure 3.123 : Le surveillant et son dispositif informatique. L'information audio et gestuelle du violoncelle servent à produire la musique électronique.

- Le moteur et le son résultant du SMI : Le moteur de génération sonore est complexe et divers. Mon objectif était d'utiliser la plupart des objets Max/MSP et des applications de génération sonore utilisée dans le projet relatif aux handicapés EMSTI. Tout en procédant à un mélange de nombreux traitements sonores, le projet revendique un développement plus avancé et une plus grande complexité sonore et musicale que le projet EMSTI.

. Section 1 : modulation en anneau, modulation de phase, modulation d'amplitude, feedback, flanger, oscillateurs, échantillons sonores (Figure 3.124).

. Section 2 : enregistrement et reproduction en temps réel du son du violoncelle, synthèse FM, son "noise", chorus, filtres (Figure 3.125).

. Section 3: *patch renoiser* de Max/MSP, *delay* avec changement de pitch, lignes de retard contrôlées par enveloppes avec changement de pitch, échantillons sonores (Figure 3.126).

. Section 4: Échantillons sonores (Figure 3.127).

. Section 5: Échantillons sonores, synthèse granulaire, (Figure 3.128).

SECCIO 1 Asfixia
0-24
p presetes SECCI01
CAMERA: Posicio arc hortizontal i vertical controla el feedback del Flanger. La velocitat horitzontal i veritcal controla el Rate i Mod Wheel del Flanger.
Left Feedback
Right Feedback
Left Delay Time
Right Delay Time
Rate (Hz)
Mod Wheel
r flanger
r seccio1-RM
r posi-x
r posi-y
r randomDELAY-FlangerL
r randomDELAY-FlangerR
r velo-x
r velo-y
gate
gate
gate
gate
receive~ input-micro
zmap 0. 1. 0.1 0.9
zmap 0. 1. 0.1 0.9
zmap 0. 1. 0 80
zmap 0. 1. 0 50
r random-SECCI01-RM
gate~
p random-SECCI01-RM
0.
p RM
0.
0.
0
0
0.
0
p FLANGER
MICRO: Amplitut del so del Violoncel. Disapra sons electronics i sons curts articulat
r GATErms-amplitutSeccio1
r rms-amplitut
r seccio1-ataks
gate
r sensibilitatRMS
gate
Sensibilitat
sel 0 1
> 0.
gate
> 0.
0
1
sel 0 1
sel 0 1
t b b b
s visualitzacio-sensibilitatRMS
;
SECCI03-PM-AM 1
pipe 2000
;
SECCI03-socurt bang
CAMERA: La posicio vertical controla l'index i la freq del Oscbank.
r oscbank
Feedback del Flanger disparat pel Vigilant.
0 OFF - 1 ON
PM i AM disparat pel Vigilant des de teclat ordinador
So disparat pel Vigilant des de teclat ordinador
r feedback-flanger
r flanger-volum
r PM-AM
p 1-sons
sel 0 1
1, 0 1000
0, 1 1000
r SECCI03-PM-AM
p oscbank
p espai-Oscbank-RAPID
gate~
gate~
p feedback
line 0.
p PM-AM
send~ seccioE
p espai-Oscbank
*~ 0.
*~ 0.
send~ seccioE
send~ seccioD
send~ seccioE
send~ seccioD
send~ seccioD
send~ seccioE
send~ seccioD

Figure 3.124 : Section 1

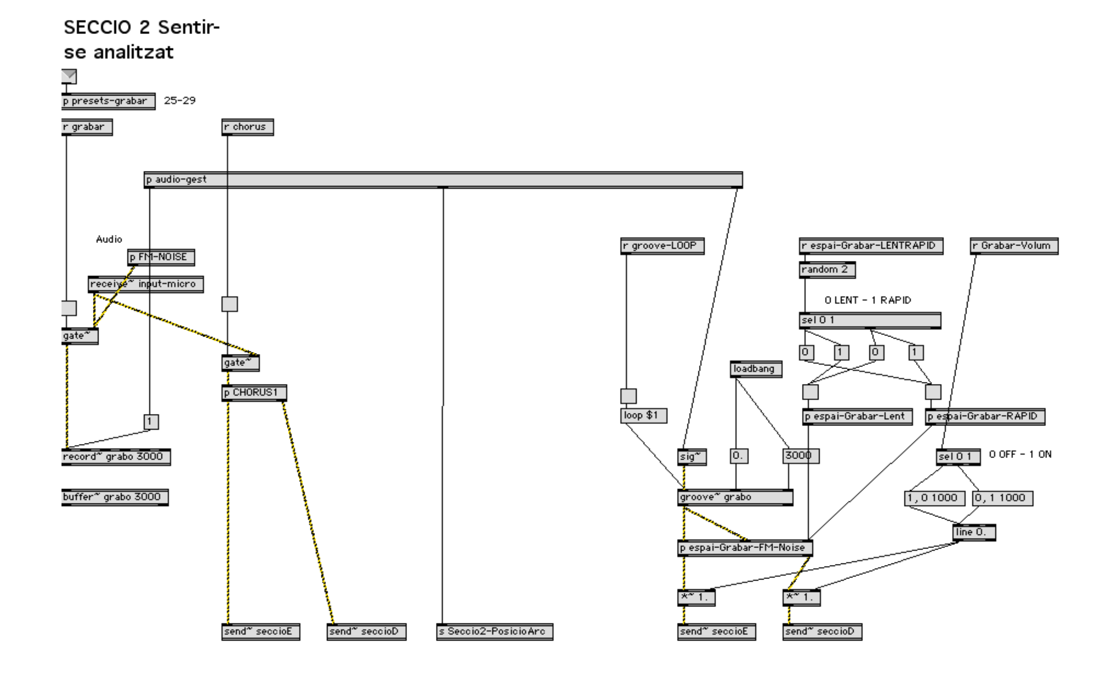


Figure 3.125 : Section 2

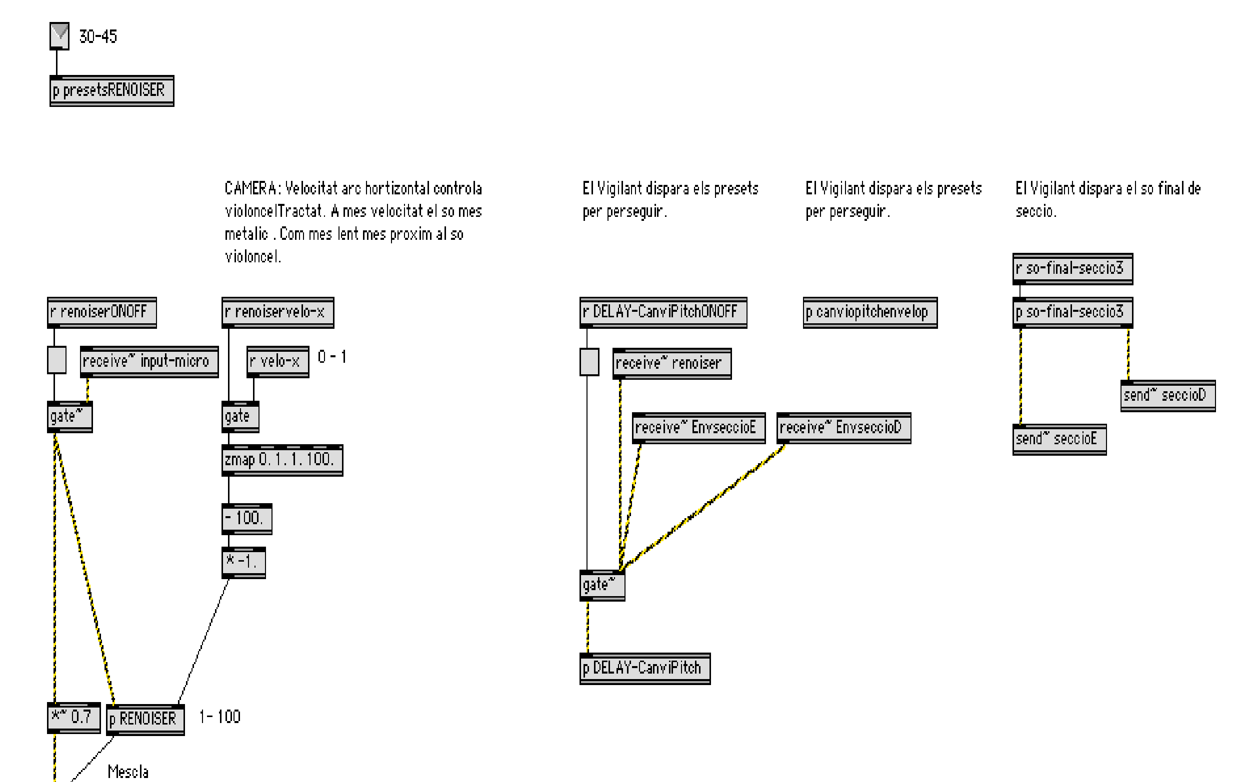


Figure 3.126 : Section 3

SECCIO 4 Gestos castigats o recompensats

45-50

p Seccio6-presets

r SECCIO3-socurt

r SECCIO3-socurtpp

Canvi Subseccio disparat ple Vigilant des de teclat ordinador (2 a 5).

MICRO: Intensitat del violoncel controla disparar sons ff.

MICRO: Intensitat del violoncel controla l'amplitut dels sons pp. Com mes fort menys fort sons pp i com menys fort mes fort els sons pp.

r 4-sonsCanviSubseccio

p sons-fort-ff

p sons-pp

t i b

random 10000

pipe

+ 30000

0

s SECCIO4-socurtpp

r folder1-15-2-3

r folder15

p 4-sons

p 4-sons-cargar-1-15-2-3-15

send~ seccioE

send~ seccioD

Figure 3.127 : Section 4

SECCIO 5
Violencia

p Seccio5-presets 51-64

Sons disparats pel Vigilant des del teclat ordinador (2 a 8) - textures organiques agitades i textures estatiques organiques de la seccio 3, sons curts forts de la seccio 3 i so electronic de la seccio 1.

CAMERA: Velocitat arc hortizontal controla la densitat del violoncelTractat. Com mes velocitat mes denistat i com menys velocitat menys denistat.

CAMERA: Velocitat arc vertical controla grain length del violoncelTractat. Com mes velocitat una talla mes petita i com mes lent una talla mes gran.

CAMERA: Posicio arc vertical controla mescla sons - violoncelTractat. Com mes amunt es Ord. i S.P. es sons disparats pel vigilant.

grain density (ms)
grain length (ms)
CAMERA: Posicio arc hortizontal controla la transposicio violoncelTractat.

r GRANULARvelo-x
r velo-x 0 - 1
gate
zmap 0. 1. 20. 30.

r GRANULARvelo-y
r velo-y 0 - 1
gate
- 1.
* -1.
zmap 0. 1. 100. 300.

r GRANULARposi-x
r posi-x 0 - 1
gate
zmap 0. 1. 0 127
Esq. Dreta

r GRANULARposi-y
r posi-y 0 - 1
gate
zmap 0. 1. 0. 100
- 100
* -1
S.P. Ord.

r sons-violoncelTractatE-D
r granular
receive~ input-micro
gate~
p 5-sons
p granular1
p sons-violoncelTractatE
p sons-violoncelTractatD
send~ seccioE
send~ seccioD

Figure 3.128 : Section 5

- La mise en correspondance du SMI : les différents traitements que le moteur du patch de surveillance incorpore disposent de certains paramètres qui sont fixes, d'autres qui sont automatisés (tirés par le surveillant), et enfin d'autres encore qui dépendent du geste ou du son du violoncelliste. Par dépendance, il s'agit en réalité du contrôle de l'instrumentiste. En raison de la nature de la programmation et de la composition d'un espace sensible au geste, dans certains cas, le geste instrumental est bien délimité, clair, direct donc évident, et, dans d'autres cas, il est moins circoncis, diffus, indirect et donc moins évident. Dans les deux cas, il sert à produire le son électronique désiré.

La mise en correspondance est de nature divergente.

. Section 1:

Modulation en anneau, modulation de phase, modulation d'amplitude, feedback: Ces traitements sont automatisés.

Flanger: Certains paramètres du *Flanger* sont automatisés et d'autres sont contrôlés en fonction de la position verticale et horizontale de l'archet du violoncelliste.

Oscillateurs: Contrôlé par la position verticale de l'archet.

Échantillons sonores: Quelques-uns sont lancés de façon automatique et d'autres en fonction de l'amplitude sonore du violoncelle.

. Section 2:

Le contrôle de l'enregistrement et de la reproduction en temps réel du son du violoncelle est réalisé par la vitesse et la position de l'archet et par l'amplitude du son de l’instrument.

Le son FM et *noise* est automatisé.

L'interpolation entre les différents *presets* de synthèse FM est contrôlée par la position verticale de l'archet.

Chorus: il est automatisé.

Filtres: ils sont automatisés.

. Section 3:

Renoiser: contrôlé par la position horizontale de l'archet du violoncelle.

Delay avec changement de *pitch*: automatisé.

Lignes de retard contrôlées avec des enveloppes qui configurent des changement de *pitch*: Automatisé.

Échantillon sonore: automatisé.

. Section 4:

Échantillons sonores: Contrôlés par l'amplitude du son du violoncelle. La dynamique du jeu du violoncelle va déclencher un type de son ou un autre. Ceci permet de créer un jeu de nature interactive entre les amplitudes de l’instrument et la partie électronique.

Section 5:

Échantillons sonores : tirés de façon automatique.

Synthèse granulaire du son du violoncelle: Contrôlée par la vitesse horizontale, verticale et la position horizontale de l'archet.

Le mixage de sons lancés automatiquement avec le traitement par synthèse granulaire du son du violoncelle: Contrôlé par la position verticale de l'archet.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : la partition présente plusieurs numéros qui indiquent, à la personne qui est l’ordinateur et qui joue le rôle de surveillant, à quelle moment on dois lancer les différentes configurations. L'oeuvre présente donc une double nature. D'une part, dans les sections 1, 2, 3 et 5, nous avons une écriture musicale narrative et linéaire. Et d'autre part, dans la section quatre, apparaît une façon différente d'organiser le matériau musical. Surgit alors une autre temporalité et un autre espace interactif. Dans cette quatrième section, le violoncelliste explore un espace sensible en fonction des intensités de son jeu instrumental. Cette section est composée de cinq sous-sections qui doivent être consécutives. À l'intérieur de chaque sous-section, une série de gestes musicaux se suivent dans une forme libre, avec ordre et tempo "ad libitum".

À l’intérieur de cette section, le violoncelliste prend en main la construction de la structure et du déroulement temporel de la pièce. La seule contrainte imposée à l’instrumentiste consiste à suivre scrupuleusement les dynamiques et nuances ainsi que les notes déterminées. Pour passer d'une sous-section à une autre, un signal sonore dans la partie électroacoustique indique au musicien à quel moment il doit passer à la sous-section suivante (Figure 3.129).

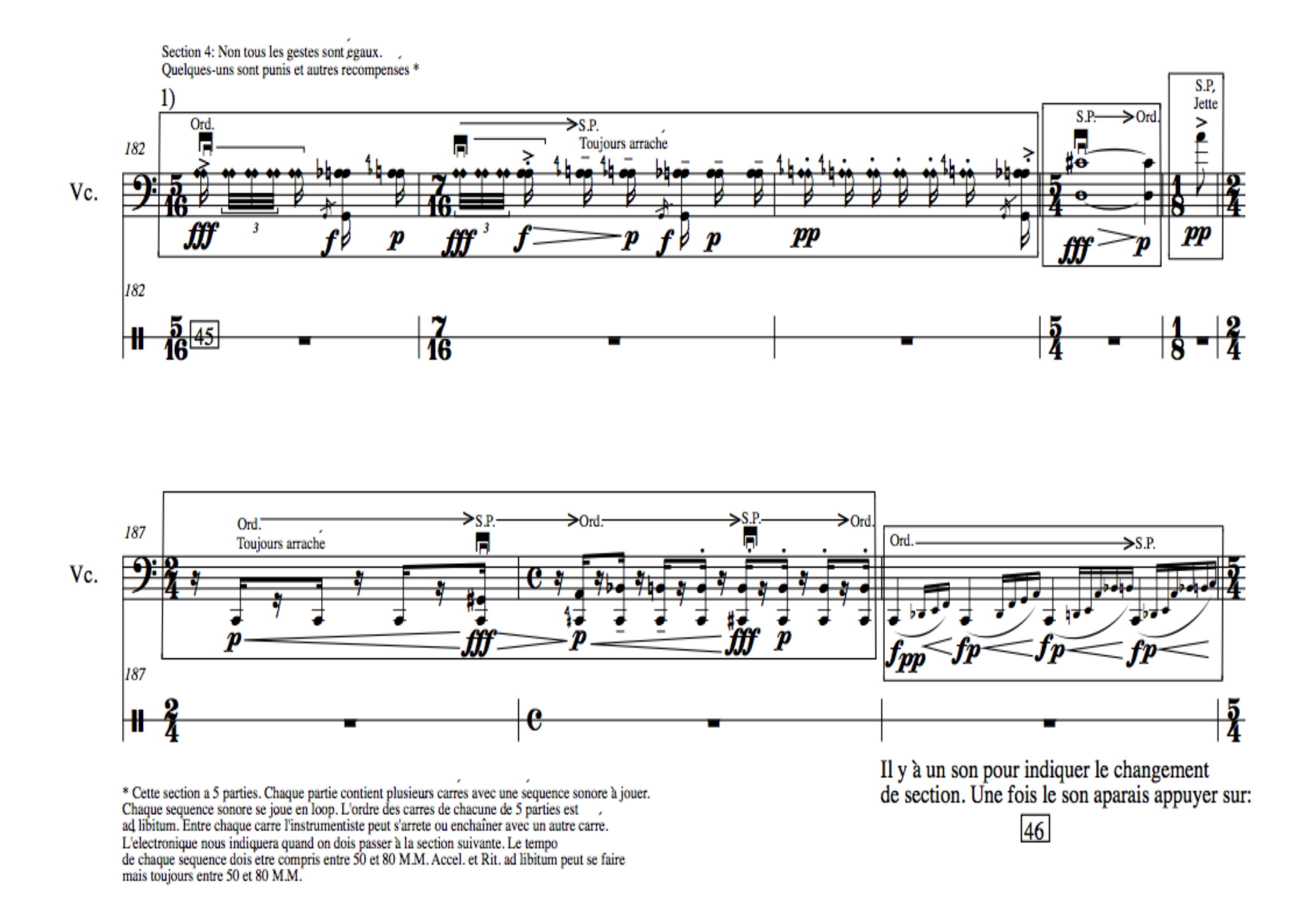


Figure 3.129 : L'instrumentiste doit choisir l'ordre des fragments qu'il va jouer et enchaîner, tout en explorant le rapport entre son geste qui résulte de dynamiques variées. Le résultat sonore conditionne la partie électroacoustique.

3.4 Conclusion sur mes propositions personnelles d'utilisation des nouvelles technologies et des SMI dans mes travaux sonores et musicaux

L'ensemble des travaux sonores et musicaux exposés dans cette deuxième partie du travail de thèse témoignent d'une production abondante. Celle-ci est inégalement répartie, et l'on constatera une relative disparité quant à la qualité du résultat obtenu sur l'ensemble de la production. Cette dernière montre que les systèmes musicaux interactifs disposent de réelles qualités pour la création musicale.

Ils aident à l'invention et à l'élaboration de toutes sortes de projets artistiques, quels que soient les objectifs musicaux envisagés. La nature intrinsèque des systèmes musicaux interactifs permet une intégration efficace au domaine musical.

Orienter le travail, à partir d'une telle production, vers des tests qui mettent à l'épreuve différentes possibilités des SMI a été bénéfique. C'est à ce point qu'il devient nécessaire de se doter d'une réflexion qui prenne en compte les éléments les plus intéressants à développer et à approfondir. Inévitablement, il s'ensuit une production moindre en faveur d'une plus grande qualité artistique.

- Les modèles expressifs : le SMI construit selon les modèles suivants : le modèle dit *performance-driven systems*, est un modèle qui rend une réponse changeante, générative et le modèle d'interprète offre une plus grande expressivité à l'utilisateur. Ils se caractérisent par une grande flexibilité et adaptabilité à chaque moment d'une pièce. Les modèles basés sur des relations d'interaction plutôt que sur une interactivité offre à l'utilisateur une plus grande satisfaction grâce au renfort et au jeu suscité entre action et perception. C'est ce sont donc les SMI fondés sur les relations d'interaction qui changent et évoluent dans le temps, qui permet une meilleure perspective sur l'élaboration de systèmes complexes et expressifs.

- Une complexité et une intégration de l'outil : construire et penser un SMI en tenant compte des impératifs liés à l'intégration implique inévitablement, c'est ce qui aura été constaté dans mes travaux, une complexité dans la programmation. Créer de tels systèmes musicaux interactifs requiert un effort supplémentaire auquel s'ajoute les difficultés liées à proprement parlé à l'écriture musicale.

Par exemple, la composition et l’écriture symboliques impliquent une complexité dans le temps. La difficulté réside en ce que les concordances qui s’opèrent entre programmation et écriture ne doivent pas être arbitraires au sens de l’incidence hasardeuse. Il faut donc faire nombre de tests de paramétrage et d'ajustements, voire d’un auto-apprentissage.

- Une pérennité des oeuvres : bien que la nature propre des SMI soit caractérisée par la flexibilité dans la construction des relations entre différents éléments, il apparaît que cette réalité numérique peut varier en fonction de notre conception d’une pièce sonore ou musicale. Cette conception provient des notions fondamentales de finitude, de dépendance et une immanence du monde analogique. Je crois que composer et créer avec les nouvelles technologies et par conséquent à l’aide de systèmes musicaux interactifs implique un changement de paradigme : les pièces ne sont pas pensées d’emblée pour durer dans le temps. Il ne constitue pas de corps transmissible, ni un répertoire destiné aux générations futures. En cela la production musicale qui fait appel à de telles technologies est purement le fruit de l'instant, du contexte de création et des outils technologiques disponibles et des développements actualisés des programmes informatiques (*pluggins*) utilisés. Que se passe-t-il avec les oeuvres produites, lorsque par exemple des environnements tels que Max/MSP ou Pure Data sont mis à contribution ? Les versions logicielles, les actualisations informatiques et les ordinateurs évoluent plus rapidement que la diffusion des œuvres elles-mêmes. Fixer les oeuvres comme si celles-ci étaient immuables est une erreur et voué à l’échec. La pièce doit être flexible, et s'adapter au temps et aux circonstances.

- Les oeuvres sont modulables : c’est par le concept ou l’idée d’un réseau de relations interactives que le SMI se construit. C'est ce réseau de relations qui définit et caractérise une pièce. Les SMI sont les outils qui facilitent l'apparition de l'oeuvre. Mais l'oeuvre est si immatériel et ne prendra forme qu’en fonction de l'outil utilisé. La pièce devient une sorte organisme devant changer dans le temps et qui prend de nouvelles formes dans le cadre de futurs projets.

- Il faut travailler avec ce qui est réellement propre des SMI : la capacité de faire des calculs à grandes vitesses en temps réel, de prendre des décisions au travers de fonctions *random* pour obtenir des résultats inattendus, favoriserait une interaction entre action et perception.

Ainsi, il me semble intéressant d'explorer une oeuvre de base avec un fort concept mais qui, à chaque interprétation, différerait sensiblement dans sa forme, voire dans une partie de son contenu, tout en étant la même oeuvre. À partir d'une forme particulière, il est possible d'explorer l'idée d'oeuvre ouverte, en repoussant les limites des processus de détermination hors-temps. La composition en temps réel et la construction en temps réel d'une lutherie instrumentale sont des champs à prendre en compte. Certaines tendances musicales actuelles comme le *live coding in Max/MSP* (20) favorisent la construction en temps réel de l'instrument et de l'écriture musicale. L'oeuvre devient un espace sensible non seulement au geste mais aussi selon les structures internes à l'oeuvre qui est construite. En jaugeant, à mesure que se présentent les situations, les décisions qui sont prises alors influent et conditionnent non seulement le matériau, mais aussi les structures et les interactions musicales.

- Les SMI renforcent les possibilité d'une musique de code ouvert : les frontières entre installation sonore, composition, improvisation et lutherie numérique se font floues. Elles sont diluées pour construire une nouvelle entité sonore et musicale.

Comme j'ai déjà dit à propos de l'oeuvre *Más de Mil ojos nos vigilain*, quelques éléments de conclusion se trouvent être latents, ils sont exposés ici :

– Les SMI génèrent des moments d'interaction distincts qui ont une incidence manifeste au niveau formel.

– Des processus d'interaction se combinent avec des processus interactifs.

– Aux séquences sonores prédéterminées se combinent des traitements en temps réel

– Les dispositifs technologiques s'incorporent dans le concept de l'oeuvre.

– Parmi les technologies utilisées, certaines sont issues d'autres domaines que celui de l'art.

(20) Live coding in Max/MSP : (http://www.inclusiveimprov.co.uk/

– Le SMI incite l'interprète à une participation active dans le processus de réalisation de l'œuvre, en produisant des espaces sensibles au geste et à son intelligibilité.

– Le SMI participe aux enjeux qui convoquent perception, mémoire et attente de l’auditeur.

Les pistes exposées ici sur la façon dont le travail de création pourrait être orienté fait la démonstration que l'expérimentation et la recherche d’une cohérence est propre aux systèmes musicaux interactifs.

Annexes

A. Mon catalogue général d'oeuvres

87. "Formas". For 4 players . Music composed with "Ensamble Música Clandestina". 2011.

86. "...si tu no estuvieras observándome, yo no estaría aquí... qué incertidumbre !". Electroacustic music: Flute, clarinet, saxophone, percussion, piano, violin, cello and electronic music (Interactive Music System). 2011.

85. "L'heure bleue ...juste avant l'aube il y à une minute de silence...". Electroacoustic music: Alto saxophone and electronic music (Interactive Music System). 2011.

84. "Quarks blaus". Electroacoustic music: Amplified baritone saxophone, three amplified snares durms and electronic music (Interactive Music System). 2011.

83. "Impulsos". Electroacoustic music: For 4 amplified players with Interactive Music System. 2011.

82. La voix d'Ulysse. Electronic Music (Interactive Music System). Bernard Fauchille and Joan Bagés. 2011.

81. "Transductions électroacoustiques". Flute, saxophone, percussion, piano, double-bass. 2011.

80. "Transductions Mixtes". Electroacoustic music. Flute, violin, guitar and electronic music (Interactive Music System). 2011.

79. "De los hadrones a la consciencia". Electroacoustic music: Amplified bass clarinet and three amplified snares durms and electronic music (Interactive Music System). 2011.

78. "La chambre noire". Electroacoustic music: Violin and electronic music (Interactive Music System). 2011.

77. "Die Eingefangene Geste". Electroacoustic music: Amplified Flute, amplified violin and amplified guitar and electronic music (Interactive Music System). 2011.

76."Transducción Electrónica". For 4 players. 2010.

75. "Atomización Electrónica Versión 1 - Atomización Electrónica Versión 2 - Atomización Electrónica Versión 3 - Atomización Electrónica". Acousmatic music. 2010.

74. "Interactive Laberintus". Electronic music (Interactive Music System). 2010.

73. "Interzone". Electroacoustic music: Basson and electronic music (Interactive Music System). 2010.

72. "Aquifere". Interactive Installation. Azadeh Nilchiani and Joan Bagés. 2010.
71. "Mas de mil ojos nos vigilan - Electroacoustic projet". Cello - Electronic Music (Interactive Music System) - Video. 1-ElectronicSurvelling / 2-SurvelledCello / 3-CameraSurvelling / 4-MasDeMilOjosNosVigilan / 5-Atomización Electrónica Versión 1 - Atomización Electrónica Versión 2 - Atomización Electrónica / 6-ComputerSurvelling. 2010.

70. "Le Labyrinthe". Sound Installation (Interactive Music System). Léa Postil, Cyrille Arndt, Joan Bagés. 2010.

69. "LHC". Electroacoustic music: Amplified bass flute, three amplified snare drum. 2010.

68. "Le Tailleur de Temps dans l'Interzone". Electroacoustic music: Amplified basson. "Le Tailleur de Temps dans l'Interzone (VE)". Electroacoustic music: basson and electronic music (Interactive Music System). 2010.

67. "Naïade acousmatique". Acousmatic music. 2010.

66. "...il suffit d'écouter la naïade". Electroacoustic music: Flute, basson, violin, prepared piano and electronic music. 2010.

65. "Genesi". Acousmatic music. 2009.

64. "Temps d'Espera". Video and electronic music. 2009.

63. "Dream". Acousmatic music. 2009.

62. "StatisticalLive". Sound installation (Interactive Music System). 2009.

61. "TCP". Electronic music. 2009.

60. "Surrealistas DPJ". Acousmatic music. 2009.

59. "OverEspacesCheminsPrinted". Electroacoustic music: 2 Flute, bass clarinet, basson, trumpet, violin, celo, piano and electronic music (Interactive Music System). "Printed Over": Flute, trumpet, celo, piano. 2009.

58. "Tot pixelant". Electroacoustic music: Piano and electronic music (Interactive Music System). 2009.

57. "Naïade". Flute, clarinet, basson, violin, viola, cello and prepared piano. 2009.

56. "Signes vers l'autre" - "Signes vers Toi " - "Signos exteriores". Acousmatic music. 2009.

55. "Espaces et chemins". Electroacoustic music: Flute, clarinet, basson, violin and electronic music (Interactive Music System). 2009.

54. "NetArt". sound works that use internet as creative space. 2009-?.

53. "Under code patch". Electronic music (Interactive Musical System). 2009.

52. "Elements de Conducta i Transport 1.0". Sound installation / electronic music (Interactive Music System). "Elements de Conducta i Transport 1.1". Electronic music (Interactive Music System). 2009.

51. "EspaisGestoVocals". Electroacoustic music:: Voice and electronic music (Interactive Music System). 2008.

50. "La voie vers l'autre". Electroacoustic music: Basson and electronic music. 2008.

49. "Intersections mixtes acousmatique". Acousmatic music. 2008.

48. "Deux Chemins vers la nuite". Acousmatic music. 2008.

47. "Intersections mixtes". Electroacoustic music: Basson and electronic music / "Intersections mixtes (versión instrumental)". Basson. 2008.

46. "Interactions B" - "Interactions Instrumentales" - "Interactions B (VE)". Flute, clarinet, violin, cello and piano and electronic music. 2008.

45. "Deux Poissons" - "Deux Poissons Japonais Acousmatiques" - "Deux Poissons Japonais Electroacoustiques" - "Deux Poissons Japonais Electroniques" - "Le rêve des Deux Poissons Japonais" - "Two radiocative fish". Acousmatic music. 2008.

44. "DOLAFA III". Electroacoustic music: Gralla and electronic music. 2008.

43. "Calida Construccio 1.2". Acousmatic music. 2008.

42. "l'alchimie du point...l'alchimie de la ligne___". Oboe, clarinet, violin, cello, piano and percussion. 2008.

41."Peintures sonores musica generativa". Sound installation (Interactive Music System). 2008.

40. "White music". Electroacoustic music: Electric guitar and electronic music (Interactive Music System). 2008.

39. "PornAttitude". Acousmatic music. 2008.

38. "Peinture Sonore". Sound installation/electrovideo / électronique / électronique-B / amplified baritone saxophone / baritone saxophone and electornic music (Interactive Music System) / baritone saxophone and electonic music. 2007.

37. "Improvisacion OAAATTA". Electric guitar. 2007.

36. "Calida Construccio 1.0". Acousmatic music. "Calida Construccio 1.1". Electronic music (Interactive Music System). 2007.

35. "Densités". Sound installation (Interactive Music System). 2007.

34. "Alchemy". Oboe, clarinet, violin, cello, piano and percussion. 2007.

33. "Berceuse". Acousmatic music. 2007.

32. "Point et ligne" - "Point et ligne-B". Acousmatic music. 2007.

31. "Peintures sonores espectacle interactiu dramatic". Electronic music (Interactive Music System). 2006.

30. 'Intersections Boule-Wav 2.0". Electroacoustic music: Basson and electronic music (Interactive Music System). 2006.

29. "Interactions". Oboe, clarinet, violin, cello, piano and percussion. 2006.

28. "Tout petit". Acousmatic music. 2006.

27. "Dones d'aigua". Sound installation (Interactive Music System). 2006.

26. "DEUX II". Acousmatic music. 2005.

25. "Laberint sonor". Sound installation (Interactive Music System). 2005.

24. "Hola Mercè". Trumpet, trombone, tuba, piano and percussion. 2005.

23. "Arc en ciel". Electroacoustic music: Percussion and electronic music (Interactive Music System). 2005.

22. "Esa piel". Electroacoustic music: Poetry and electronic music. 2005.

21. "Peintures Sonores - vingt improvisations avec Sampler-Wav sur la peinture d'Araceli Rubi". Electronic music (Interactive Music System). 2005.
20. "Wetback PD". Electroacoustic music: Virtual piano and electronic music (Interactive Music System). 2004.

19. "Lo Mussol". Acousmatic music. 2003.

18. "Fostex". Acousamtic music. 2003.

17. "Damon". Acousmatic music. 2003.

16. "Piano Final". Video and electronic music. 2003.

15. "Interludi VII". Guitar and voice. 2003.

14. 'Black Fiction". Video and electronic music. 2003.

13. "AB". Acousmatic music. 2003

12. "DOLAFA III". Acousmatic music. 2002.

11. "Els 6 barrets". Piano. 2001.

10. "Performance pianistica I". Performance. 2001.

9. "DOLAFA II". Piano and poetry. 2001.

8. "DOLAFA I". Acousmatic music. 2001.

7. "Collage musical". Acousmatic music. 2000.

6. "Poulenc". Piano. 2000.

5. "Intermezzo". Acousmatic music. 2000.

4. "100 accions musicals". Performance. 2000.

3. "8 poemes electronics". Acousmatic music. 1999.

2. "4 petits temes per a piano i electrodomèstics". Electroacoustic music: Piano and electronic music. 1998

1. "Intim per a piano i percussio". Piano and percussion. 1997.

B. Autres propositions personnelles dans mes créations sonores et musicales

B1 *Under code patch*

- Contexte de l'oeuvre : *Under code patch* est une pièce qui a été composée en 2009 et qui est doté d'un SMI. La pièce provient de ma recherche et de mon intérêt pour l'improvisation musicale. Elle est la conséquence d'une rencontre avec Anki Toner, un artiste sonore de Barcelone et qui est directeur artistique chez *Hazard Records*.

- Description de l'oeuvre : *Under code patch* est une pièce électronique improvisée et composée en temps réel avec des sons électroniques produits également en temps réel. La captation du son, à partir des haut-parleurs est conjointe avec ceux déclenchés à partir d'un réservoir de fichiers audio déclenchés à l'aide d'un patch Pure Data.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche de ceux, *performance-driven systems*, dont la réponse est changeante-générative, et en fonction du modèle instrumental. Le SMI à été pensé selon un modèle d'interaction, il est constitué de l'ordinateur, d'un *patch* Pure Data, et d'une collection de fichiers audio.

Il a pour fonction de:

. Collecter l'information en provenance du contrôleur.

. Produire une réponse sonore.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : l'interprète qui joue l'électronique improvise à partir des possibilités offertes par la programmation du *patch* (Figure B1). Pour actionner les fonctions de l'interface graphique, il utilise la souris de l'ordinateur, pouvant ainsi activer tous les processus de génération sonore. Un microphone extérieur ou encore le microphone interne de l'ordinateur peuvent servir pour capter le signal diffusé par les haut-parleurs.

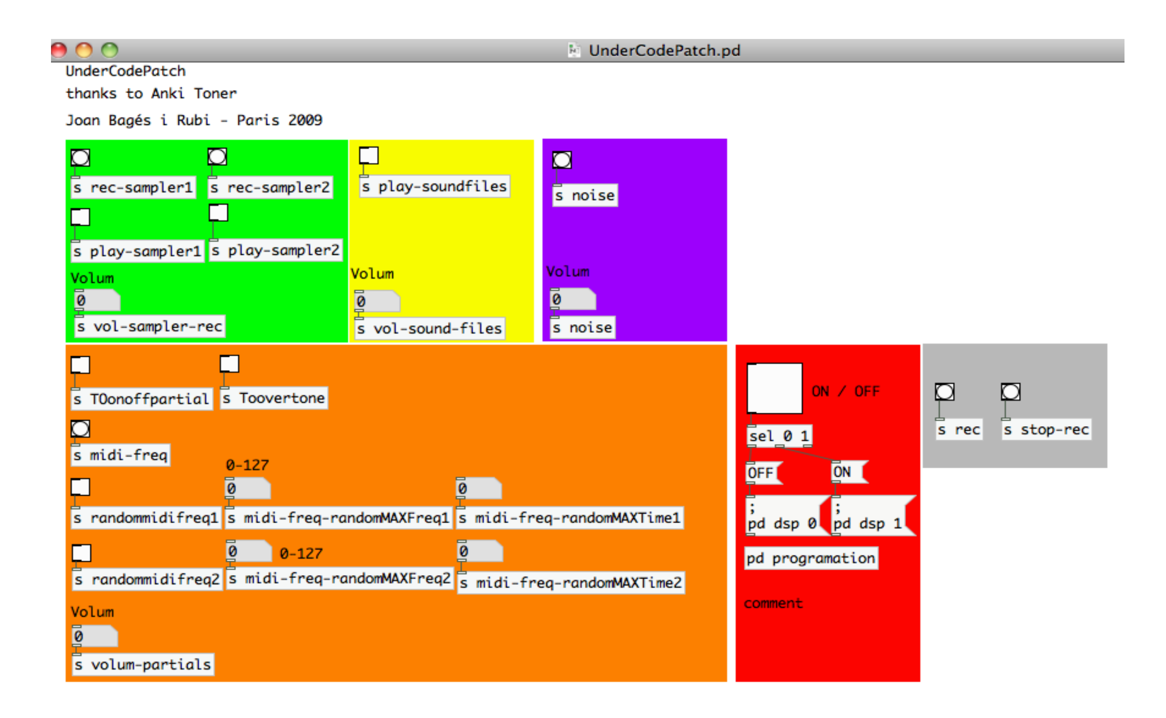


Figure B1 : Interface graphique du *patch* Pure Data.

- Le moteur et le son résultant du SMI ; Le moteur de génération sonore est équipé de différents processus électroniques :

. Deux *buffers* permettent l'enregistrement du signal en temps réel. Le système enregistre donc le résultat sonore produit via les haut-parleurs.

. Un réservoir de trente-six fichiers audio est utilisé. Ces fichiers, constitués de sons aux textures granulaires à partir de disques vinyles, ont été extraits du Cdr 61 d'Anki Toner, publiée chez Hazard Records.

. Sons électroniques : Noise, synthèse additive et distorsion de partiels.

Le résultat est une pièce improvisée assez expérimentale, électronique et granulaire.

- La mise en correspondance du SMI : à l'aide de la souris, les trois processus mentionnés sont activés ou désactivés. Certains processus aléatoires, à partir des fonctions de type *random*, simulent des décisions.

La continuité de lectures d'un fichier audio à un autre, le choix de la fréquence fondamentale (Figure B2), les variations et la vitesse des changements de celle-ci, la durée et le type de son *noise* (Figure B3). La mise en correspondance est basée sur un type de mise en correspondance divergente.

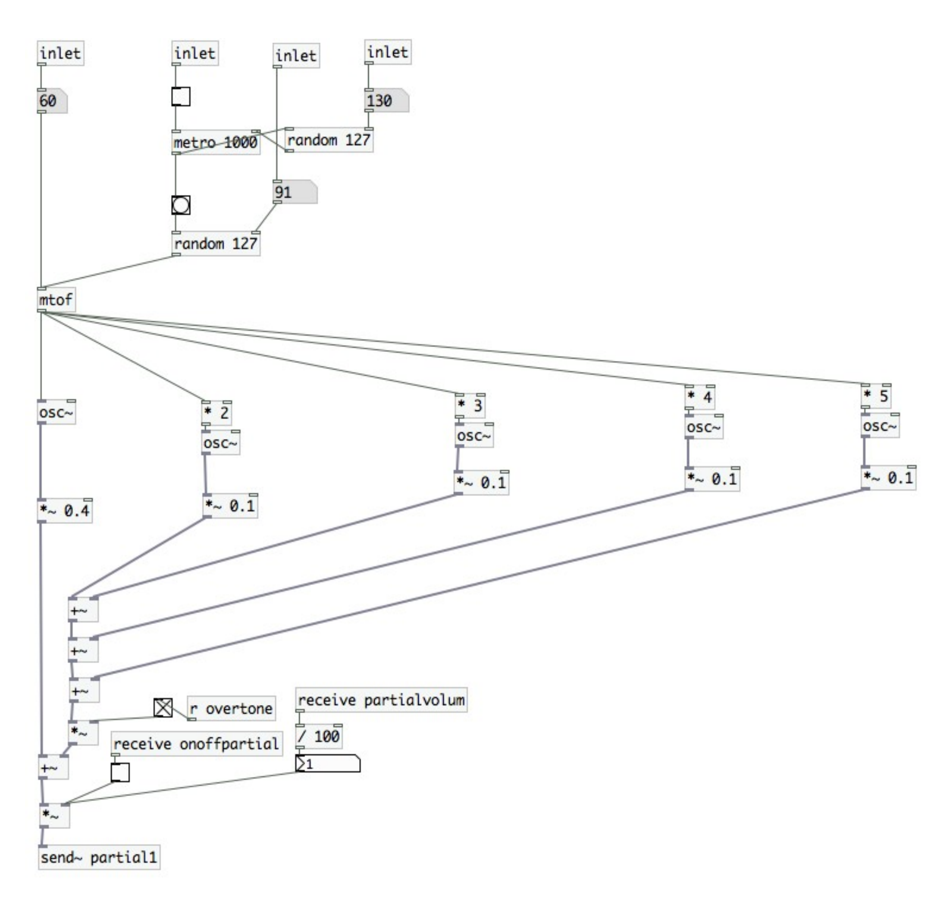


Figure B2 : La fréquence fondamentale est « produite » à l'aide de la fonction *random* de Pure Data.

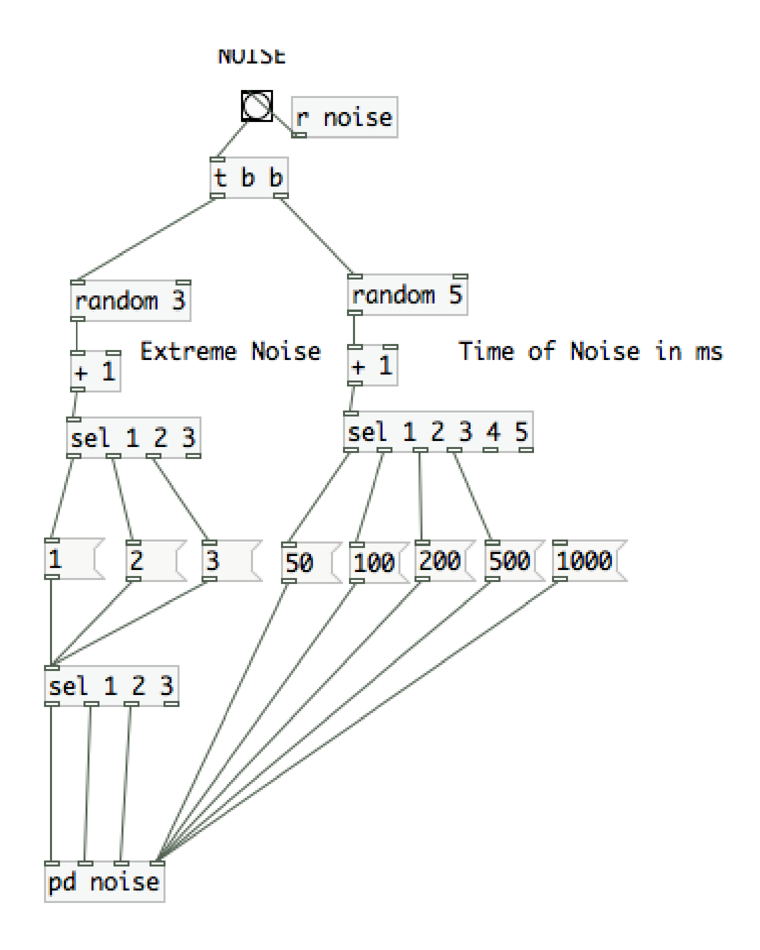


Figure B3 : La durée et le type de son *noise* sont aussi déterminés par deux fonctions *random*.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : le *patch* Pure Data est un sorte de partition virtuelle, où le choix des traitements, des sons et leur contrôle conditionnent le résultat de la pièce électronique, qui est de nature improvisée mais dont les éléments de base sont identiques.

B2 *StatisticalLive*

- Contexte de l'oeuvre : *StatisticalLive* est une installation sonore qui a été élaborée en 2009 comme une nécessité personnelle d'explorer les possibilités du programme mViaCam. Ce programme est à l'origine développé dans le projet EMSTI pour la captation de mouvement, issus de personnes atteintes de paralysie cérébrale. Il est exploité ici dans un autre contexte que celui du projet EMSTI.

- Description de l'oeuvre : *StatisticalLive* est une installation sonore qui traite d'un sujet de société : les systèmes de vidéo surveillance, dont le sujet avait déjà été développé dans une pièce pour violoncelle et SMI, *Más de mil ojos nos vigilan*. Cette installation est dotée d'une caméra en réseau équipé d'un microphone. Celle-ci est placée dans la rue ou dans un lieu permettant d'obtenir un champ de vision de l'extérieur suffisant depuis une fenêtre ou une porte, de telle sorte qu'à partir de la salle où est située l'installation, les visiteurs puissent visualiser aisément les gens qui passent dans la rue. Un *patch* Max/MSP gère non seulement l'information relative au son, via le microphone, et à l'image, collectée par la caméra, mais permet aussi la réalisation complète de l'installation sonore.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle de type *score-driven systems*, au modèle répétitif et au modèle instrumental. Le SMI à été conçu et sous un modèle d'interactivité. Grâce à une caméra en réseau et au logiciel mViaCam, le *patch* Max/MSP détecte et récupère la position (dans les axes X et Y), la vitesse du mouvement (dans l'axe X), des personnes et des véhicules qui passent dans la rue. Le son extérieur de la rue est récupéré via le microphone de la caméra. L'objectif du SMI est donc de rendre perceptible l'activité extérieure. Il s'agit d'une traduction vers le monde sonore du sujet de la vidéo surveillance. L'interface graphique du *patch*, qui est projeté dans l'installation, permet au visiteur d'observer les piétons et les voitures. L'interface permet de « voir » l'extérieur, mais elle offre aussi une traduction, à partir de valeurs numériques, d'une vision du monde analogique (Figure B4).

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI :

. Microphone

. Caméra en réseau

- Le moteur et le son résultant du SMI: Le son résultant provient du mixage du son extérieur, du bruit de la rue et du son électronique produit. Ce son électronique est créé à l’aide de l'objet Max/MSP *ie.pulse*, auquel on ajoute deux lignes de retard.

- La mise en correspondance: La vitesse de mouvement dans l'axe X contrôle les valeurs de l'objet *el.pulse*. La position verticale et horizontale contrôlent les lignes de retard (Figure B5). La mise en correspondance est basée sur un type de mise en correspondance unitaire.



Figure B4 : Interface graphique du *patch* qui es projeté dans l'installation pour observer et contrôler une vue de la vie extérieur.

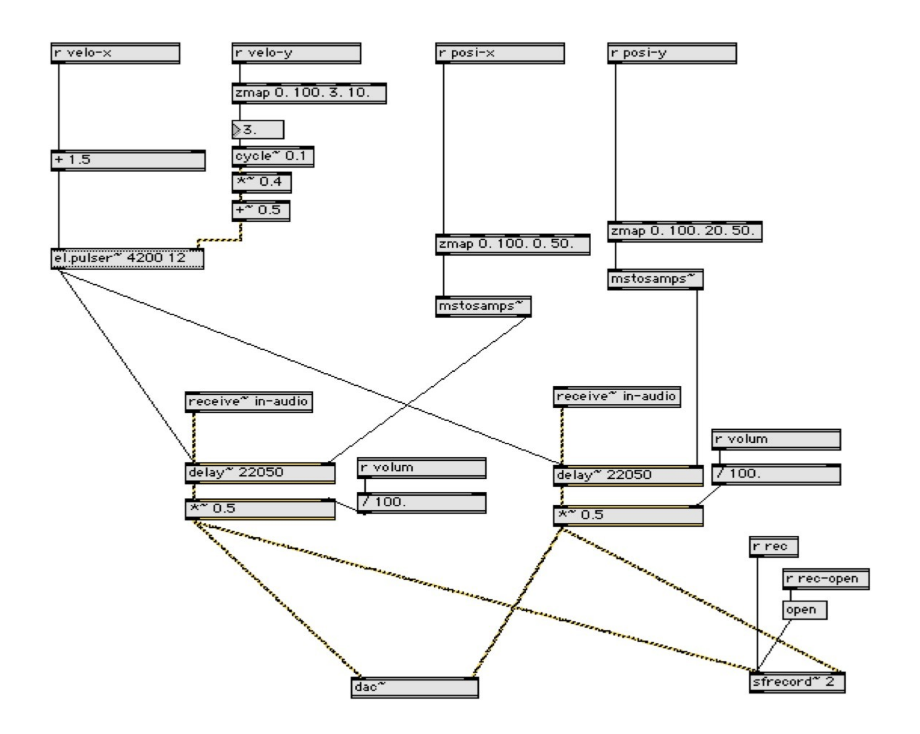


Figure B5: Valeurs du contrôle du moteur.

B3 ***Aquifere***

- Contexte de l'oeuvre: Installation visuelle interactive créée par Azadeh Nilchiani et Joan Bagés en 2010. Ce projet est une proposition de collaboration de la part d'Azadeh Nilchiani, dans le cadre de ses études de Master 2 en "Arts et sciences de l'enregistrement" à l'Université Paris-Est de Marne la Vallée. Cette installation vient de l'expérience d'Azadeh avec les bassins d'eau existants dans les jardins de Kachan (Iran). Azadeh dans relate dans son mémoire:

"Ce magnifique jardin, situé à Kachan, en plein désert, est doté de bassins et de vergers qui valent bien ceux de Chiraz : construit pour Shah Abbas 1er (1571-1629), le jardin offre une version persane du paradis. Toujours très apprécié pour ses sources naturelles, il abrite les vestiges d'un palais pour «Chah», (le roi d'Iran). C'est un monument historique de l'époque «Séfévides» de l'histoire de l'Iran. Le jardin s'étend sur 2,3 hectares avec une cour principale entourée de remparts, avec quatre tours circulaires. Comme la plupart des jardins persans de cette époque, le Jardin Fine dispose d'un grand nombre de jeux aquatiques. Les bassins sont alimentés à partir d'une source située derrière le jardin, et la pression de l'eau est telle qu'elle circule dans un grand nombre de bassins et de fontaines sans avoir besoin des pompes mécaniques. L'entrée de l'eau dans le jardin passe par un bassin de source avec des trous sur le fond de bassin relié entre eux pour permettre l'écoulement de l'eau d'une manière très délicate et harmonieuse. L'eau se répand ensuite dans tout le jardin (1) ».

- Description de l'oeuvre : Azadeh propose l'idée est d'un bassin créé avec des échantillons vidéo qui seraient projetés. Ces échantillons devront s'inspirer du mouvement de l'eau d'un bassin qui s'écoule, et il faudra avoir la possibilité de jouer en simulant le remplissage du bassin. La proposition interactive pour le mixage des échantillons d'image provient d'une idée musicale ou sonore, dans laquelle une densité se crée par la simultanéité des événements (Figure B6). Selon la quantité de mains sur l'installation il y aurait plus ou moins d'eau dans le bassin, qui deviendrait dans le même temps plus ou moins profond. L'idée interactive autour d'un bassin de plus en plus riche peut être obtenu avec le rassemblement progressif de personnes. L'installation réagit en effet au nombre de mains projetées directement sur les capteurs placés à différents endroits de l'installation. Ces capteurs représentent les sources par lesquelles entre l'eau au bassin.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle proche du modèle du type *performance-driven systems*, à réponse changeante-générative et instrumentale, et est envisagé comme système d'interaction. Le SMI est constitué d'une plaque avec huit trous dans lesquels sont placés huit capteurs d'intensité lumineuse. Un *patch* Pure Data a pour fonction de récupérer l'information gestuelle produite par les mains qui interfèrent entre la lumière et les capteurs. Le patch déclencher les échantillons vidéo.

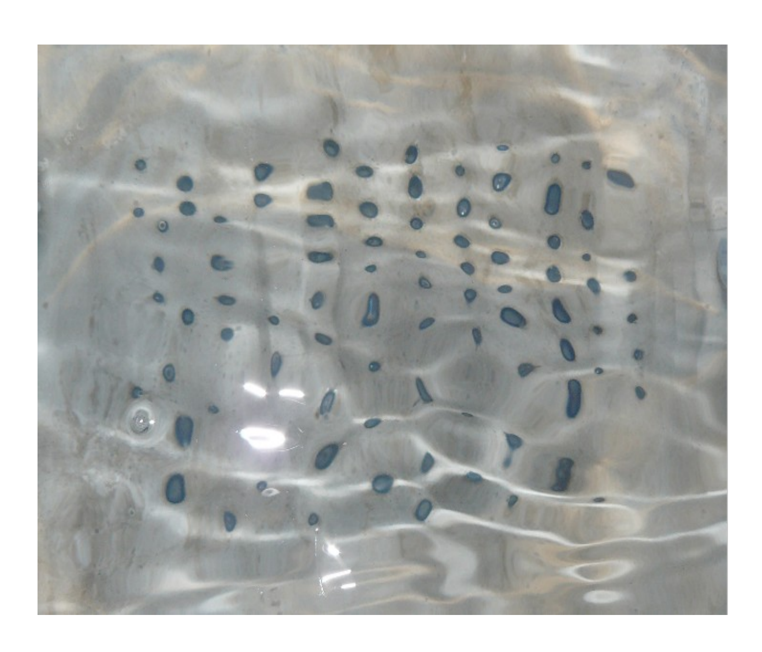


Figure B6: Échantillon vidéo correspondant au bassin plein.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : Une plaque munie de plusieurs trous représente les sources d'eau du bassin. Huit capteurs lumière (Figure B7) équipes les huit trous prévus à cet effet. Les utilisateurs de l'installation doivent passer la main sur les trous pour faire varier l'intensité lumineuse, donc « indiquer au système une présence » (Figure B8). Selon le numéro de trou bouché enregistré par le *patch*, un échantillon du vidéo ou un autre est déclenché.



Figure B7 : Capteur de lumière

1. Azadeh Nilchiani. Projet d'installation interactive « Aquifère ». Mémoire de Master 2 (2009/2010). Université Paris-Est Marne la Vallée.

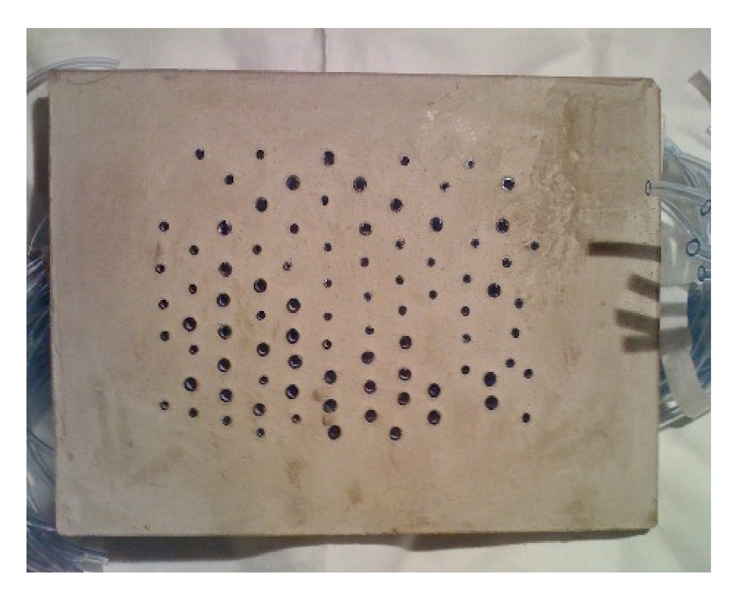


Figure B8 : Trous de la plaque où sont disposés les capteurs de lumière.

- Le moteur et le son résultant du SMI : dans cette installation ne fait appel qu'à des échantillons (Figure B9). Le moteur du *patch* Pure Date gère huit vidéos. Chaque vidéo, en boucle, représente une densité différente de l'eau du bassin, depuis un bassin vide jusqu'au bassin remplie et profond.

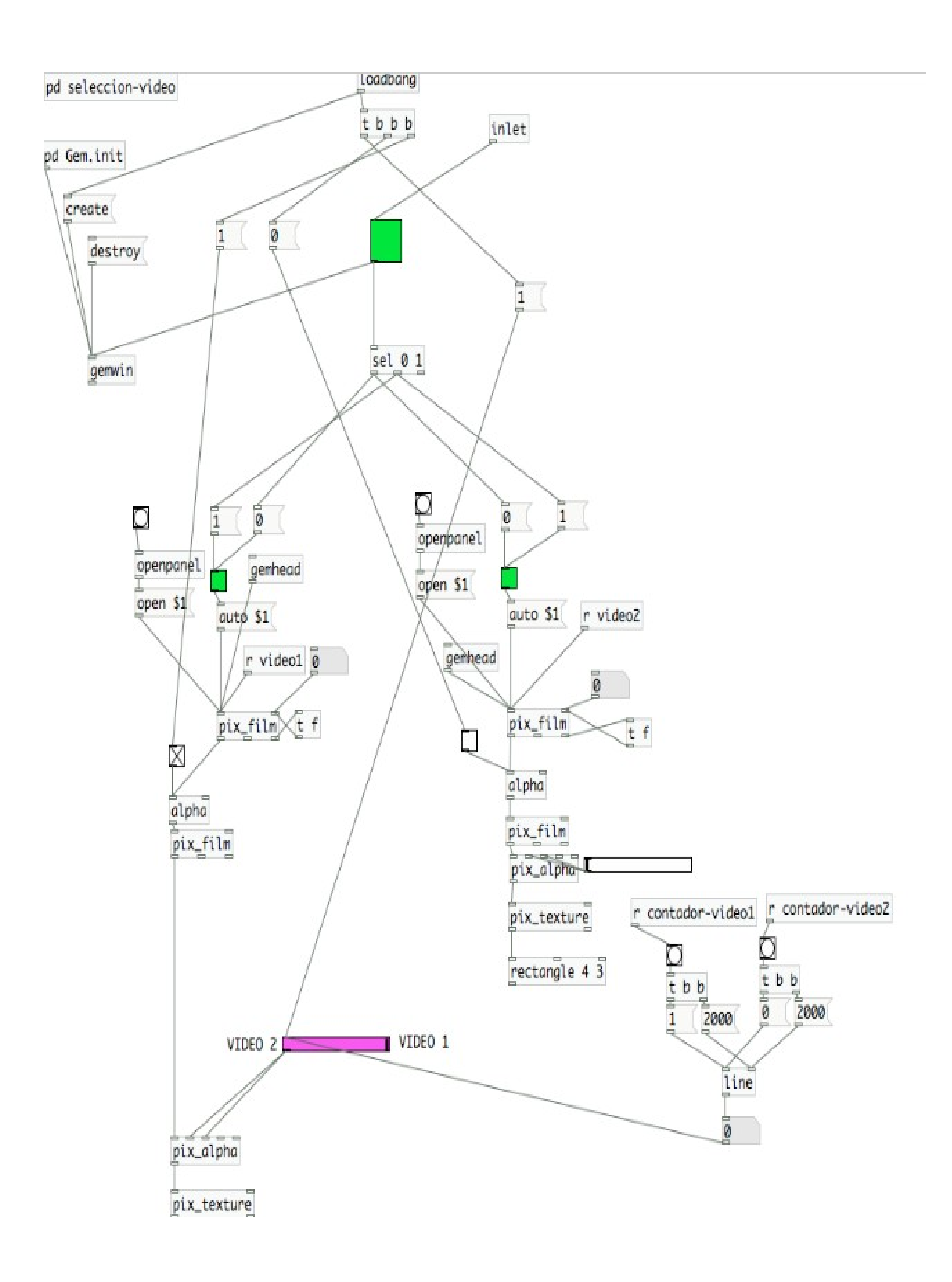


Figure B9 : *Sub-patch* Pure Data qui permet lancer l'échantillon vidéo correspondant au système de captation.

- La mise en correspondance du SMI : Les mains modifient l'intensité lumineuse, les capteurs collectent les données et le système calcule combien de trous ont été bouchés. Le numéro de capteurs est assigné à un échantillon particulier qui est alors déclenché ; en revanche, si aucun trou n'est masqué avec les mains, le bassin virtuel s'écoule (Figure B10). La mise en correspondance est basée sur un type unitaire.

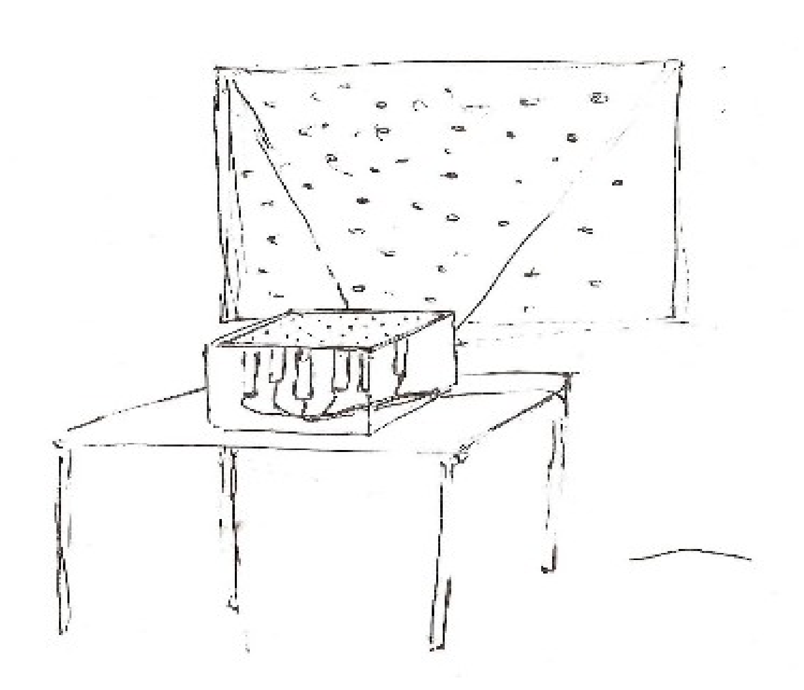


Figure B10: Dessin qui montre la plaque dotée des capteurs (sur la table).

B4 ***Atomización Electrónica***

- Contexte de l'oeuvre: composé en 2010*, Atomización Electrónica* est une commande de l'Ensemble Taller Sonoro (2) à l'occasion du dixième anniversaire de la création de l'ensemble.

- Description de l'oeuvre : pièce acousmatique faisant partie d'un projet plus large, *Más de mil ojos nos vigilan*, *Atomización Electrónica* est un ensemble de six pièces avec dispositifs électronique qui reprend certains éléments sonores composant les autres pièces du projet. Les éléments y sont modifiés pour obtenir une nouvelle réalité sonore et musicale, qui se veut évocatrice de l'idée d'une saturation et d'une atomisation de l'homme d'aujourd'hui.

Pour obtenir une telle sensation dans une réalité musicale, un développement en Pure Data (Figure B11) a permis la création de textures sonores et de séquences qui en constituent les aspects essentiels.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle du type *performance-driven systems*, à réponse changeante-générative et instrumentale, et est envisagé comme système d'interaction. Le système interactif intervient dans la troisième étape sur les cinq nécessaires à l'élaboration de la pièce, d'où le besoin de nouveaux sons et de nouvelles séquences granulaires et saturés.

(2) Ensemble Taller Sonoro: (http://www.tallersonoro.com/)

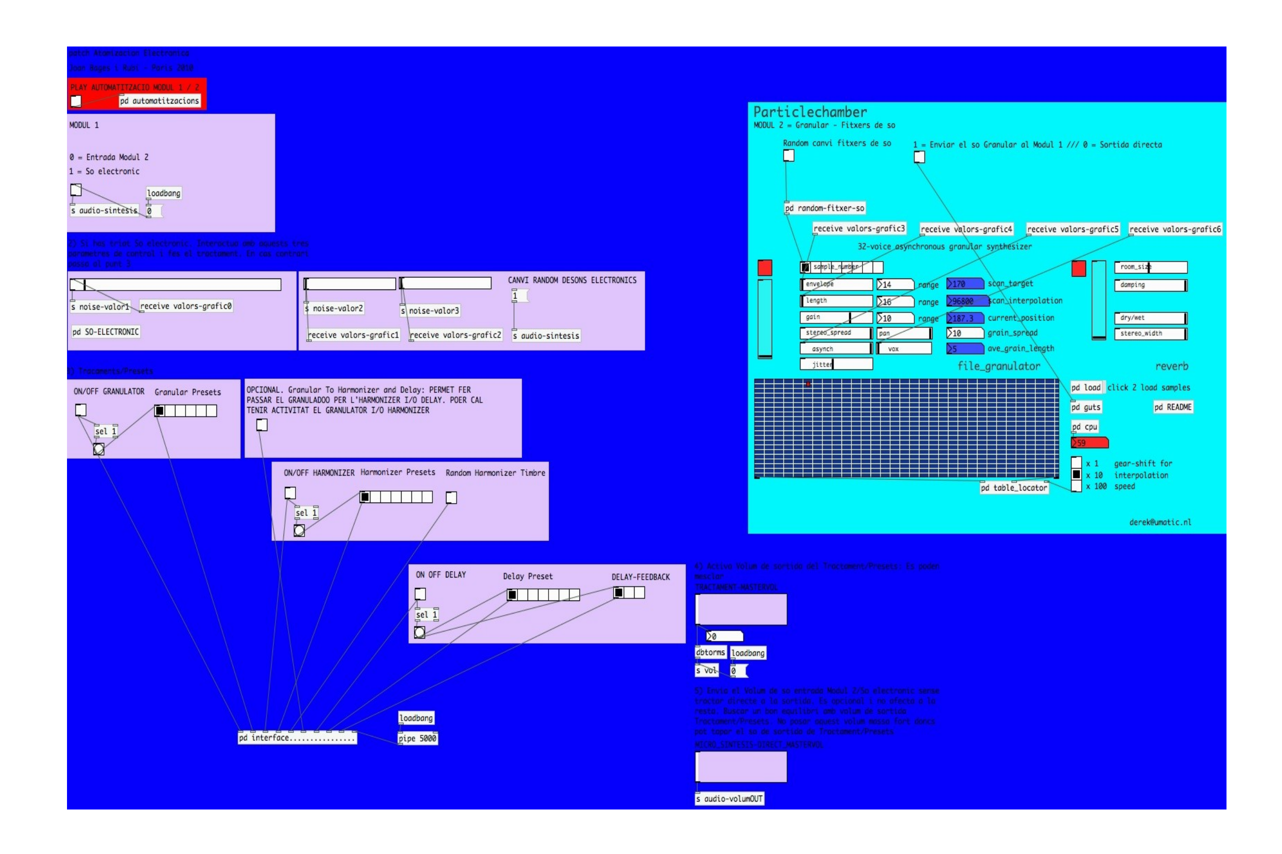


Figure B11: Interface du *patch* Pure Data contrôlé au moyen d'une souris.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : les touches et la souris de l'ordinateur.

- Le moteur et le son résultant du SMI : un accès aux commandes de synthèse FM et de synthèse additive est situé sur la partie gauche de l'interface (couleur mauve). Un contrôle de paramètres de la synthèse granulaire ainsi que des traitements supplémentaires (*delays* et *harmonizers*) sont possibles.

La partie droite de l'interface montre un dispositif (bleu). Il est possible, au moyen de cet accès, de charger jusqu'à huit échantillons sonores et de leur appliquer un traitement de synthèse granulaire. Aussi, le traitement des échantillons peut être envisagé au moyen des accès situés sur la partie gauche de l'interface.

Tous les sons et tous les traitements peuvent s'appliquer en même temps ou séparément. De cette façon, il est possible d'obtenir un résultat sonore plus ou moins saturé et, ou, granulaire.

Une grande partie des paramètres associés au programme peut être déterminé à l'aide d'enveloppes temporelles, pour lesquelles on définit le degré de traitement dans un temps donné. Cette possibilité permet de contrôler un certain nombre de paramètres à l'aide de la souris, tout en jouant en temps réel, pendant que d'autres paramètres sont définis, écrits et contrôlés par des enveloppes (Figure B12).

- La mise en correspondance du SMI : la mise en correspondance est divergente.

- Partition du SMI et ou partition instrumentale : l'interface graphique permet de mettre en évidence les possibilités temporelles issues de la mise en correspondance.

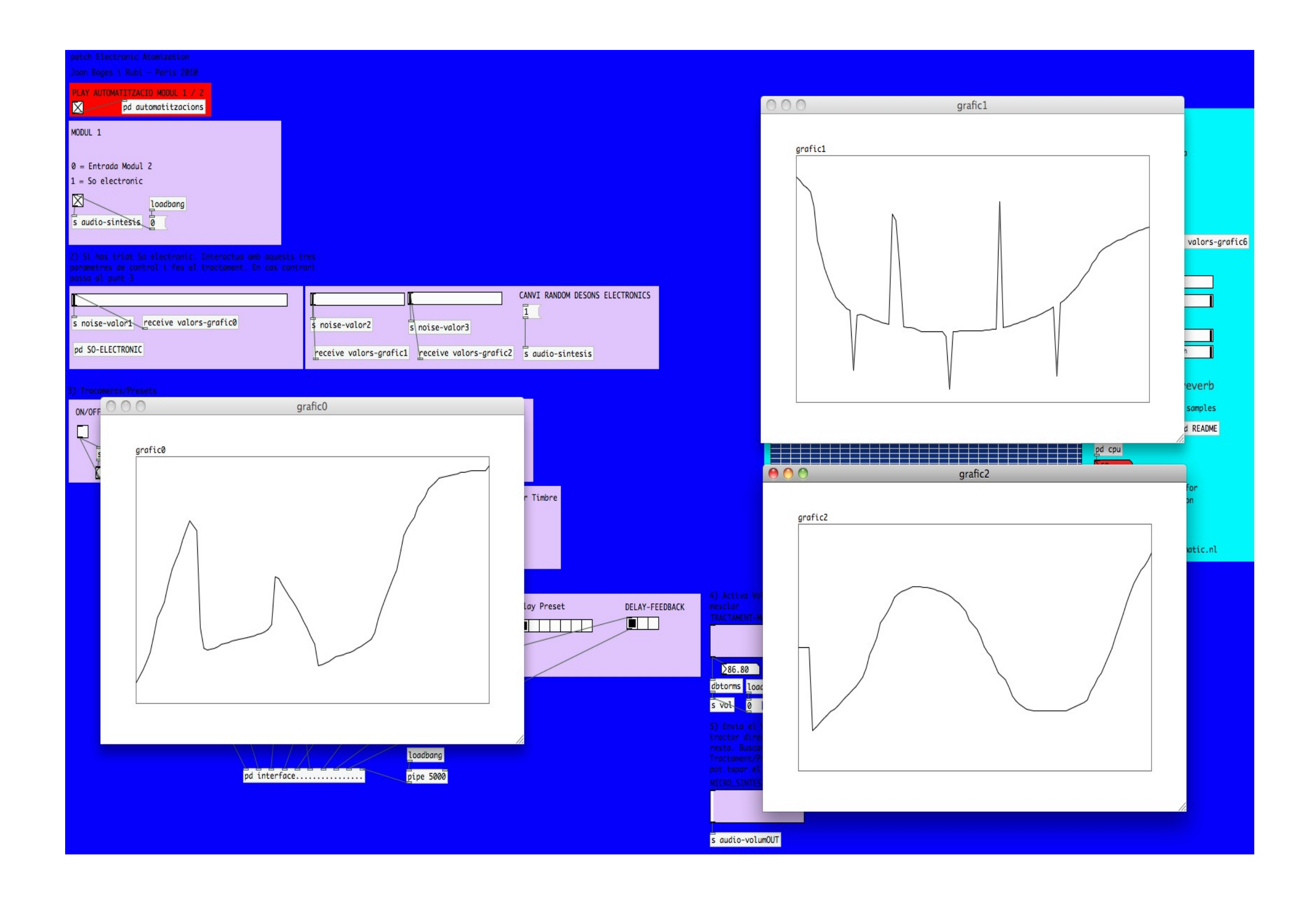


Figure B12: Trois enveloppes qui contrôlent trois paramètres du moteur.

B5 *Die Eingefangene Geste*

- Contexte de l'oeuvre : *Die Eingefangene Geste* est une pièce composée à Berlin lors de mes cours avec la compositrice anglaise Rebecca Saunders. La pièce fut créée en France dans le cadre des concerts du Festival Mas au Théâtre du Petit Miroir d'Issy-les-Moulineaux.

- Description de l'oeuvre : *Die Eingefangene Geste* est une pièce électroacoustique pour flûte, violon, guitare et musique électronique avec SMI d'une durée comprise entre treize et quatorze minutes. La pièce présente une exploration très approfondie des possibilités de production sonore de ces trois instruments musicaux (flûte, violon, guitare). L'instrument musical est vu comme un espace à parcourir par des gestes et des sons, un peu comme dans la pièce *La chambre noire*, mais, dans ce cas-là, avec les trois instruments. Les trois instruments sont amplifiés et les auditeurs entendent le son résultant de la pièce au moyen de deux haut-parleurs. Cependant, on ne voit pas jouer les musiciens, car ils sont placés derrière un rideau blanc où des ombres sont projetées (Figure B13). On entend, mais on ne voit pas : c'est une sorte de musique instrumentale acousmatique.

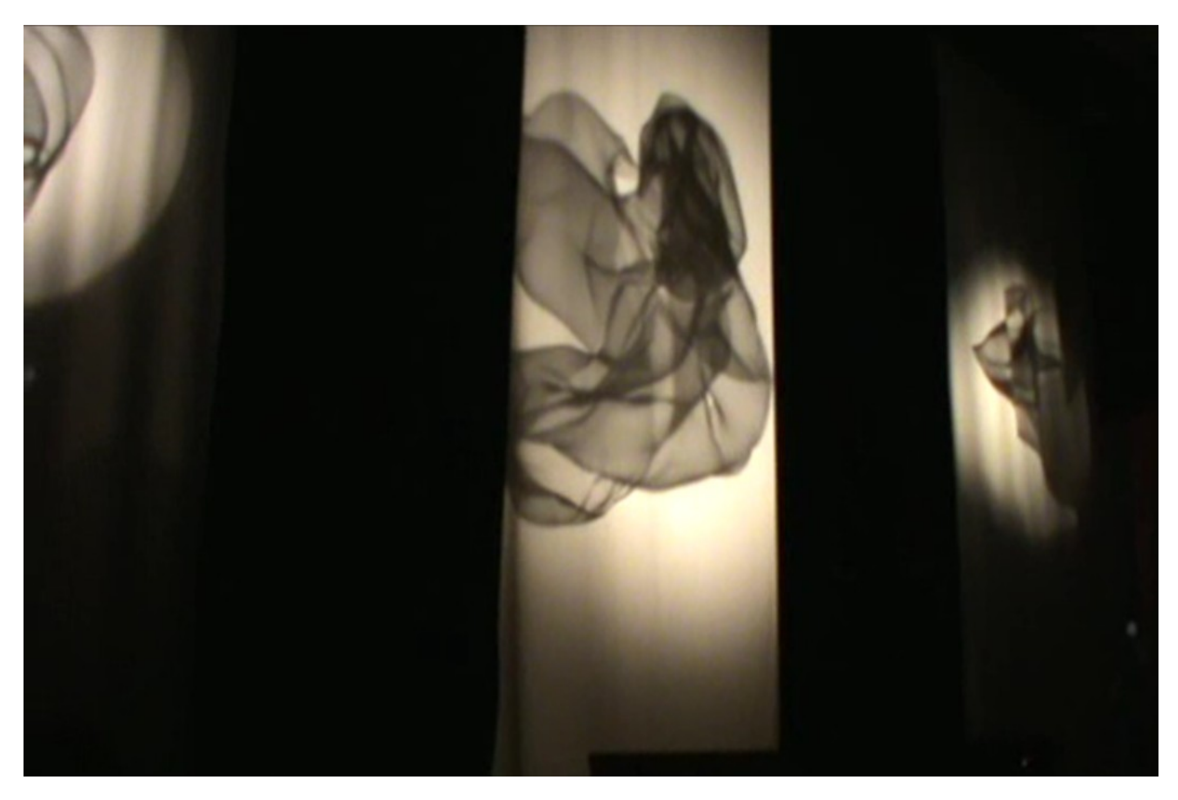


Figure B13: Voici les trois derrières lesquels jouent les trois musiciens.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle de type *score-driven -driven systems, au modèle répétitive et au modèle interprète*. Il a été conçu comme modèle d'interactivité. Le SMI sert à amplifier les instruments acoustiques et à déclencher de brèves séquences électroniques composées en studio. Ces séquences électroniques, qui sont jouées sur les points d'arrêts, permettent d'avoir un point de vue perceptif diffèrent (alors qu'il s'agit d'une matière sonore très éloignée de la matière sonore instrumentale) et d'envisager une manière plus conceptuelle d'appréhender le sujet de la pièce.

Disons que l'idée réside à l'intérieur même du processus de composition de cette pièce, car le concept du SMI en est la métaphore, sur les relations entre les instruments et le développement du matériau musical. L'interprète au SMI a pour tâche d'amplifier les instruments et de chercher, selon la salle, un niveau sonore adéquat pour chaque instrument. La flûte est placée sur le haut-parleur de gauche, la guitare sur le haut-parleur de droite et le violon au centre, car c'est à partir de cet instrument et ses sonorités que les gestes musicaux ont été composés pour cette pièce.

- Le système de captation sonore et le système de captation du geste physique du SMI : trois microphones captent le son de la flûte, le violon et la guitare pour les amplifier. L'interface graphique permet à l'interprète à l'ordinateur, à l'aide de la souris, d'activer des séquences sonores déterminées, à chaque point d'arrêt, comme indiqué sur la partition.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le son résultant est le mixage des trois instruments amplifiés auxquels s'ajoutent les séquences électroniques, activés à certaines moments (Figure B14). Les séquences sonores proviennent de l'enregistrement de sons créés avec des synthétiseurs analogiques. Le moteur du SMI a un réservoir de sons électroniques qui sont classés en fonction des critères suivants : modulation de phase, amplitude de modulation, modulation de fréquence, modulation d'anneaux, oscillateurs, synthèse additive, synthèse granulaire. Chaque fois qu'un réservoir est actif par rapport à un type de séquence électronique, le SMI fait une sélection aléatoire de fichiers audio.

- La mise en correspondance du SMI : avec la souris, on active et l'on désactive les sons électroniques. La mise en correspondance est unitaire.

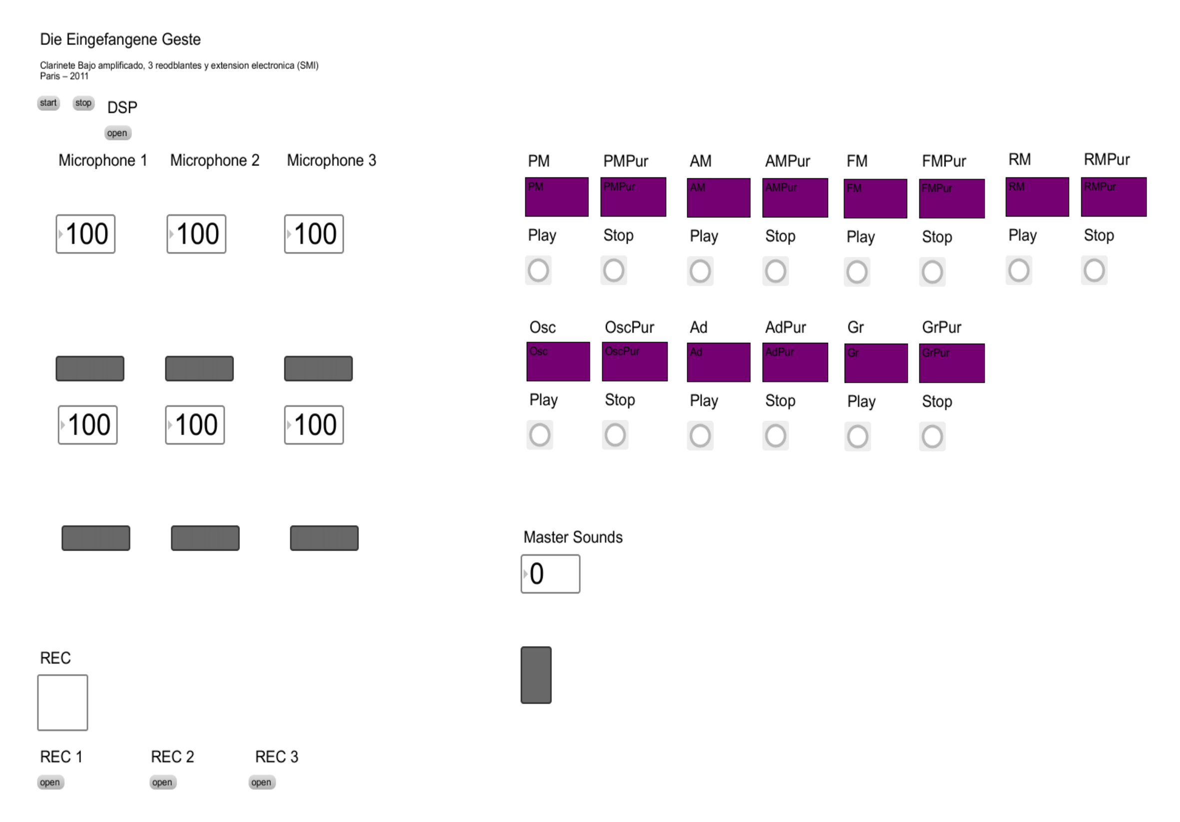


Figure B14: Interface du SMI avec lequel on amplifie les instruments et avec lequel on sélectionne la séquence audio.

- La partition indique clairement à quel endroit l'interprète du SMI doit activer et désactiver la lecture d'une séquence électronique (Figure B15).
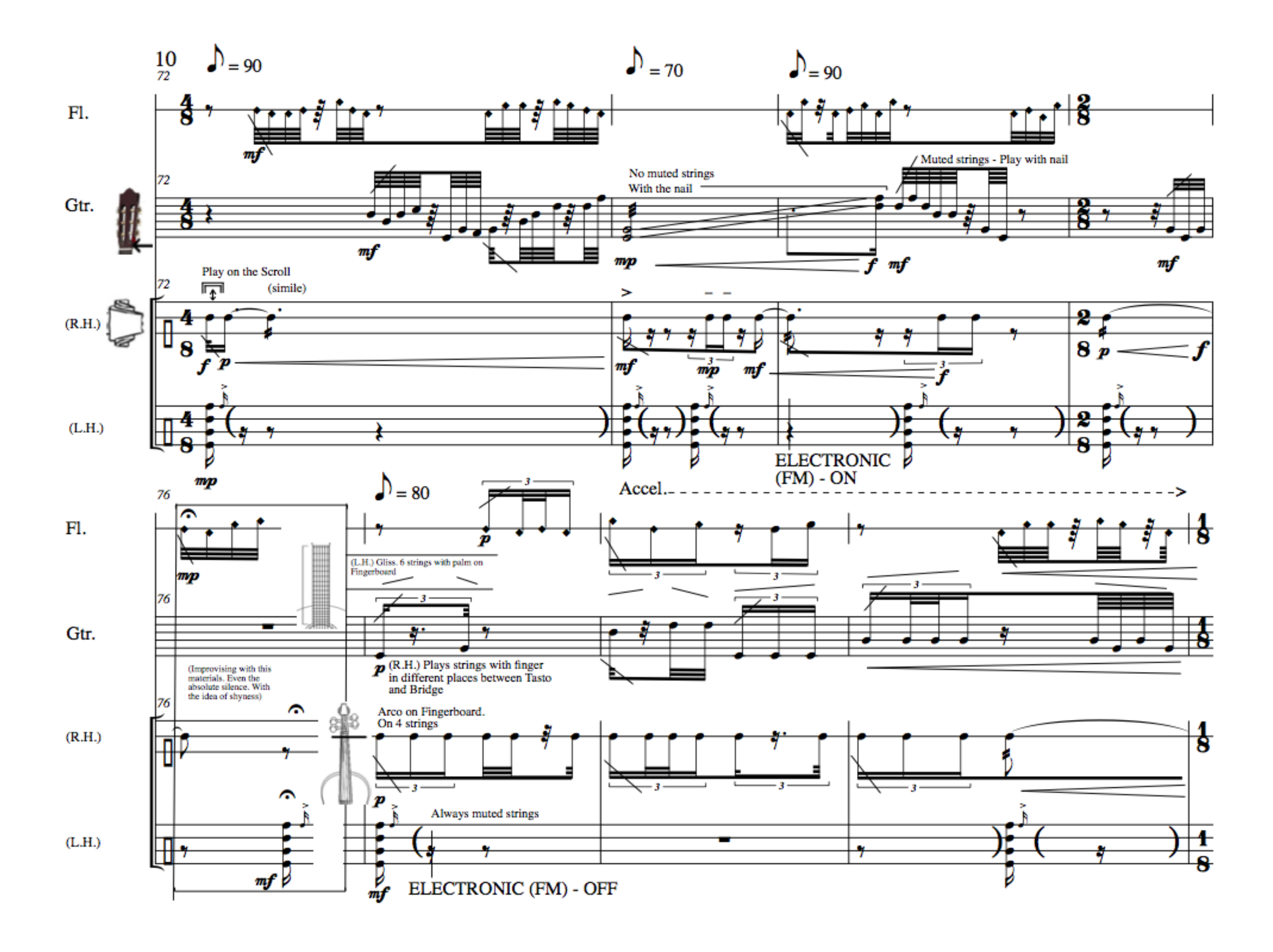


Figure B15: Le mot électronique indique quel type de ficher audio doit être activé.

B6 *De los hadrones a la consciencia et Quarks Blaus*

De los hadrones a la consciencia et *Quarks Blaus sont deux pièces qui sont composées sur la même idée. Les deux pièces ont presque la même partition, mais le SMI a été différemment développé.*

Quarks blaus

- Contexte de l'oeuvre : *Quarks Blaus* est aussi une pièce réalisée aux studios de Césaré de Reims dans un cadre de compositeur en résidence. Ce travail a été rendu possible grâce à une bourse de Création de la “Generalitat de Catalunya”. Pour composer cette pièce, j'ai travaillé avec la saxophoniste Helena Coronel, professeur de saxophone au CRR de Reims et avec le percussionniste Maxime Echardour de l'Ensemble *l'Instant Donné* de Paris.

- Description de l'oeuvre : *Quarks Blaus* est une pièce électroacoustique pour saxophone baryton, trois caisses claires amplifiées et électronique avec SMI.

L'idée instrumentale de cette pièce a déjà été développée dans ma pièce *LHC* pour flûte basse, trois caisses claires et électronique (SMI). L'accumulation de petites particules sonores, comme des grains de sons qui tournent les uns autour des autres, de façon à créer des masses de sons, en produisant des formes diverses, nous rappelle la synthèse granulaire. L'accélérateur de particules « LHC » en Suisse en est la métaphore quantique, qui sert de référence pour organiser le matériau sonore.

- Le SMI : le SMI a été conçu selon un modèle polarisé proche du modèle du type *score-driven systems*, à réponse répétitive et interprète, et est envisagé comme modèle d'interactivité.

Le rôle du SMI consiste ici en l'amplification du son du saxophone baryton et des trois caisses claires, qui sont frottées et grattées de plusieurs manières. Mon idée est de rendre audible, et même avec un volume très présent, les sons de ces instruments qui ne seraient pas suffisamment présents.

Le SMI sert à amplifier et à contrôler les instruments, à situer les sons dans un espace de restitution stéréophonique. Le son du saxophone est placé au centre. La caisse claire 1 est sur le côté gauche, la caisse claire 2 sur le côté droit et la caisse claire 3 est retournée pour être joué sur le timbre ; celle-ci est placée au centre de l'espace stéréophonique. Le SMI a aussi pour fonction le déclenchement de plusieurs séquences sonores.

- Les systèmes de captation sonore et du geste physique du SMI : quatre microphones captent le signal acoustique des quatre instruments. Une pédale permet au saxophoniste de déclencher les nombreuses séquences sonores.

- Le moteur et le son résultant du SMI : le moteur sonore est équipé de nombreuses séquences déclenchées par le saxophoniste. Le son résultant est le résultat d'un mixage entre le saxophone et le son des caisses claires, ainsi qu'avec le son électronique en temps réel. Le son électronique a été préparé en studio et a été composé à partir de synthétiseurs analogiques et numériques (Figure B16). Dans cette pièce, l'électronique est toujours très présente, même à différents niveaux d'intensité et d'activité. Le rôle de l'électronique consiste à favoriser un cadre artificiel, à l'image de l'accélérateur de particules, qui pourrait rendre une sensation d'espace où les sons instrumentaux subissent des collisions.



Figure B16 : Synthétiseur analogique utilisé pour produire certains sons de la partie électronique, Roland SH5 Analog Synthesizer.

L'électronique est fusionnée aux sons instrumentaux pour produire des sonorités plus métalliques, impossibles à obtenir avec les instruments acoustiques seuls.

- La mise en correspondance du SMI : la mise en correspondance est basée sur un type de mise en correspondance unitaire. Chaque coupe de pédale sert à déclencher un évènement sonore.

- Partition : voici la partition du saxophone baryton et des trois caisses claires qui montrent une écriture inspirée des sonorités granulaires. (Figure B17)
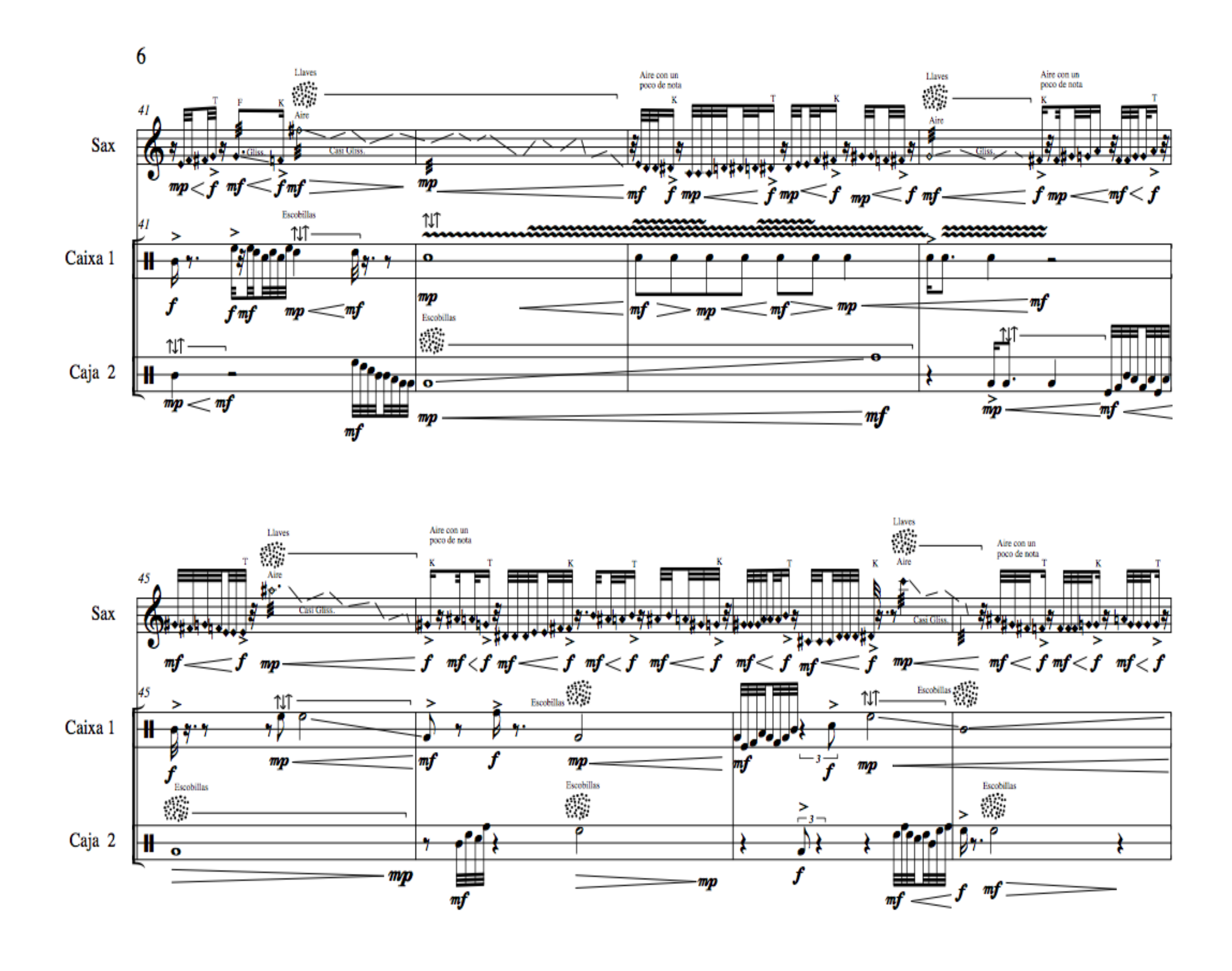


Figure B17 : Page numéro six de la partition. On peut observer l'écriture de petits sons rapides aux instruments.

De los hadrones à la consciencia

De los hadrones à la consciencia est une pièce électroacoustique pour clarinette basse, trois caisses claires amplifiées et électronique (SMI). L'idée, le concept, la musicalité de cette pièce sont similaires à ceux de la pièce *Quarks Blaus*, déjà présentée. Pour autant, je ne vais pas réexposer tous les éléments en commun. Il est plus intéressant à se focaliser sur certaines différences qui font que ce travail met en jeu une approche sonore et interactive différente :

- Par comparaison, la partie électronique a un rôle assez un peu en retrait, avec moins de présence. L'électronique exploite des points d'arrêt et d'écoute, ce qui permet de comprendre l'idée d'une matière qui s'accélère pour en créer de nouvelles. Ainsi, il y a une impression de transformation d'une texture instrumentale devenant une texture électronique grâce à des jeux de mouvement musicaux. Au final, le résultat est ici totalement différent de la pièce *Quarks Blaus*.

- Le SMI dispose de huit séquences sonores qui doivent être déclenchés par une troisième personne aussi responsable de l'amplification des instruments. Sur la partition, il est indiqué l'instant où doit être déclenché la séquence, avec la barre d'espace de l'ordinateur. La séquence prend une importance événementielle au moment du point d'arrêt.

Le point indiqué sur la partition est un point relatif, qui ne doit pas être exactement traduit trop précisément. C'est plutôt une zone relative où la séquence peut commencer à émerger. Le jeu proposé aux instrumentistes consiste à porter une attention particulière au départ de la séquence sonore et à l'accompagner pour créer l'illusion d'une nouvelle matière, grâce à l'intervention instrumentale (Figure B18).

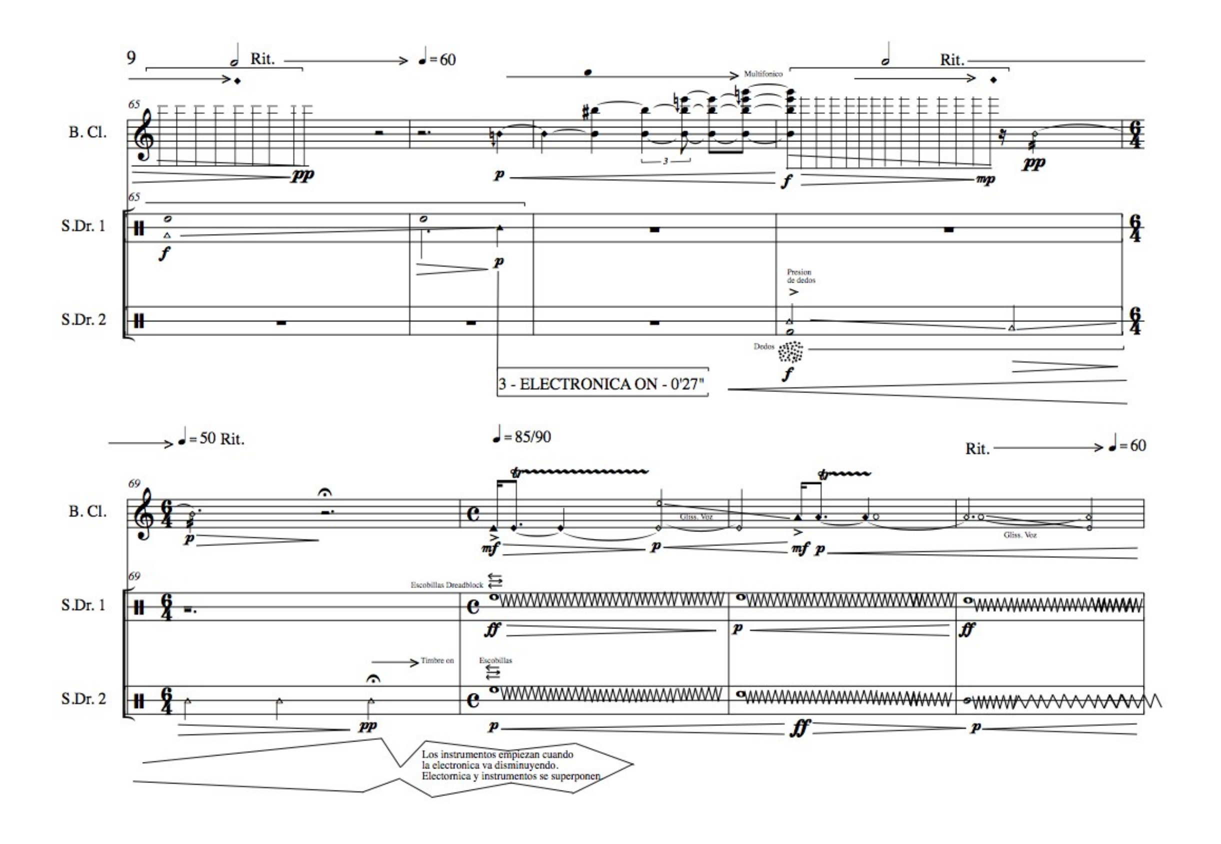


Figure B18 : Le numéro trois indique la zone temporelle où l'interprète de la partie électronique doit déclencher la séquence sonore.